



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan
Bosco

Red Argentina de Geografía Física

RESÚMENES

(por eje y en el orden del programa)

Trelew, Chubut, República Argentina

11, 12 y 13 de abril de 2018



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

GEOGRAFÍA FÍSICA Y GESTION TERRITORIAL



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

APORTE INICIAL PARA UNA ZONIFICACION PREVENTIVA DE LA CUENCA DEL ARROYO "LA MATA". CHUBUT, ARGENTINA

FREDDO, Bianca Vanesa. – RODRIGUEZ PODESTA, V – PEREZ, P – GRANE, P
freddobianca@gmail.com

Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales
Instituto de Investigaciones Geográficas de la Patagonia (IGEOPAT)
Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco

Palabras Clave: Conflictos socioterritoriales - Usos del suelo - Cuenca hidrográfica.

Fundamentación

Este trabajo es resultado de tareas del Seminario: Geografía de la Patagonia a cargo del Dr. C. Santiago Bondel y que se dicta para las carreras de Licenciatura y Profesorado en Geografía y Licenciatura en Gestión Ambiental. El seminario se estructura con metodologías propias de la geografía regional en asociación con la discusión de problemáticas de base socio-territorial y con salidas de campo orientadas hacia una significativa "apropiación" geográfica de ámbitos escogidos. En 2017, y por ser un sector con evidentes impactos por la expansión urbana de Comodoro Rivadavia, se planteó un relevamiento inicial del arroyo La Mata y su cuenca imbrífera. El arroyo en sí recorre 10 km, hacia el litoral marítimo a partir de la confluencia de tres principales cañadones: El Tordillo, El Trébol y Las Vertientes; todos con origen en los bordes de la meseta Pampa del Castillo y en cotas del orden de 680 a 730 msnm. La cuenca, emplazada en un ámbito de semiáridéz y con una superficie total de 580 km², se extiende longitudinalmente de Oeste a Este en una extensión lineal de casi 50 km, revelando con ello un relieve local de potencia significativa para terrenos donde la erosión hídrica es notable (Figura N°1). Prácticamente toda el área en cuestión evidencia situaciones geo-ambientales conflictivas; sobresaliendo en primer lugar el impacto de la actividad petrolera y en buena medida también la extracción de áridos. Ambas generan importantes desmontes de los arbustales propios de los faldeos y fondos de cañadones. Son evidentes las modificaciones en la escorrentía superficial y los procesos de erosión del suelo, disminuyendo su permeabilidad e intensificando las escorrentías con el consecuente empobrecimiento del suelo expuesto y aumentando el aporte sedimentario aguas abajo.

En el sector intermedio del recorrido relevado, se aprecia un escenario de cañadones donde la actividad petrolera convive con una ganadería de baja escala, con algunas pocas chacras y otros tantos centros de actividades recreativas que, en conjunto, se muestran como recurso escénico de cierto potencial turístico.

A partir de la conformación del arroyo La Mata, en el sector bajo de la cuenca, se observa un incremento creciente en ocupación y demanda de tierras para usos industriales y residenciales. Se trata de un espacio que a simple vista sugiere improvisación o falta de planificación urbana con tensiones jurisdiccionales en materia catastral y que a su vez



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

demanda obras de infraestructura básicas. Los resultados catastróficos generados a partir de los efectos del mega-temporal de marzo-abril 2017 son una muestra incuestionable¹. Los objetivos son generar una propuesta inicial para la zonificación, analizar la conflictividad de los usos del suelo y reconocer los actores sociales involucrados. La metodología a la que se recurre consta de lectura de bibliografía específica, relevamiento en campo, sistematización de la información y la elaboración de cartografía temática con el software de código abierto Qgis. Para definir los criterios de zonificación se tendrá en cuenta el nivel de cota para dividir en cuenca alta, media y baja (Figura N°2) y en relación a esta clasificación identificar los usos del suelo predominantes y sus actores.

Antecedentes

El estado del arte sobre el sector concentra básicamente estudios geológicos, hidrológicos y de suelos, en particular investigaciones del Departamento de Geología de la UNPSJB que se proyectan como sustento bibliográfico para comprender la complejidad de la problemática de las cuencas que atraviesan el ejido municipal. Hirtz, Griznik, Blachakis (2000) desarrollan una evaluación geohidrológica aplicada al desarrollo urbano de la ciudad, con un reconocimiento de los escurrimientos de las aguas superficiales por los cañadones que atraviesan de Oeste a Este la ciudad durante las precipitaciones. Éstos y debido al clima de tipo desértico, la mayor parte del tiempo permanecen secos, pero frente a una mayor recurrencia de precipitaciones importantes de los últimos treinta años y a las características propias del emplazamiento urbano, se han potenciado y concluido con anegamientos de sectores bajos de la ciudad. Así, por ejemplo, en los barrios Pueyrredón, Roca y Gral. Mosconi, fueron reflejo de la insuficiente capacidad de evacuación de los desagües pluviales. Las aguas que descienden por cañadones y taludes poseen un alto poder erosivo frente a los depósitos sueltos y/o poco protegidos por la escasa vegetación arbustiva, provocando cárcavas, descalces de cunetas, alcantarillas, etc. y acumulación de sedimentos en las áreas deprimidas.

Por otro lado, Hirtz y Blachakis (2001) caracterizan la hidrogeomorfología y análisis de las crecidas de la cuenca del cañadón de Las Quintas. Este sistema que limita al norte con la cuenca del arroyo La Mata y presenta visibles analogías, ingresa al área urbana por el barrio Moure y mediante un tramo canalizado y entubado desagua en el mar. Las principales problemáticas son, la severa salinización de los sectores bajos, los taponamientos por acumulación de sedimentos y residuos urbanos de diverso porte y el anegamiento de un importante sector topográficamente bajo en el área urbana. La evacuación del canal de la Avenida Roca resulta insuficiente generándose desbordes en durante las tormentas significativas.

A todo esto, se destaca el trabajo de Paredes *et al* (2017), donde se analizan los sistemas fluviales efímeros e inundaciones repentinas de la ciudad de Comodoro Rivadavia; el análisis responde a considerar sus causas, procesos y mitigaciones a partir del suceso ocurrido por las precipitaciones extremas en marzo-abril de 2017 y que han producido cuantiosas pérdidas materiales y económicas. Este tipo de manifestación meteorológica,

¹ Cabe destacar la falta de información en relación al funcionamiento de un Comité de Cuenca creado con el principal objetivo de intervenir en el Parque Industrial, situado sobre la Ruta Nacional N°26, para restituir el cauce del arroyo La Mata y mejorar el escurrimiento natural.

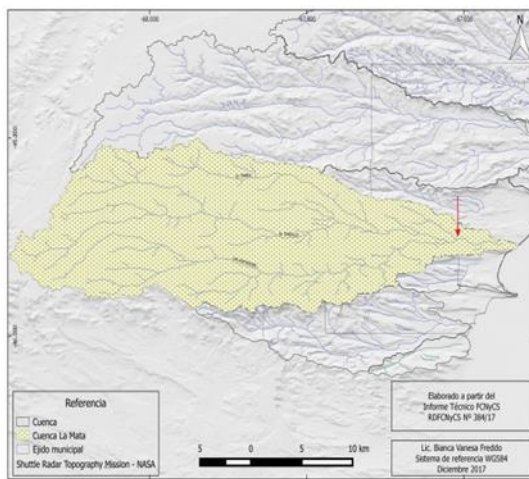


XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

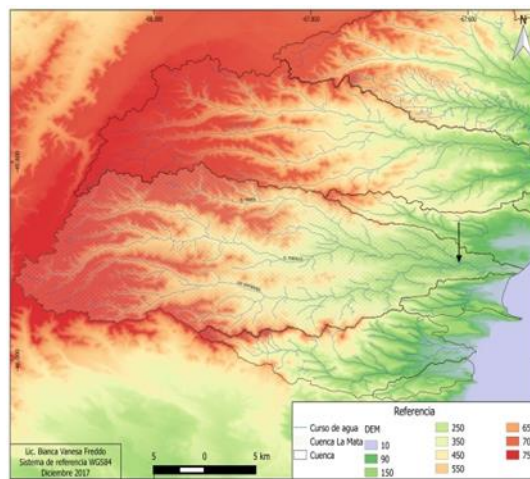
con lluvias intensas que en pocos días han superado la media anual, se vienen observando en numerosas localidades de Chubut, en particular desde fines del siglo pasado y, según se desprende del trabajo citado, son resultado de alteraciones en los patrones de circulación atmosférica regular.

Figura N°1. Área de estudio en contexto de las cuencas de drenajes que afectan el ejido municipal de Comodoro Rivadavia



Fuente: Freddo, 2017.

Figura N°2. Modelo de elevación digital. Alos Palsar. 12/03/2017



Fuente: Freddo, 2017

Metodología

Relevamiento en campo y cartografía temática

Esta instancia, recurre en primer lugar al análisis de la bibliografía, a entrevistas a informantes claves y la lectura e interpretación de mapas y cartas topográficas. En segundo lugar, a través de los Sistemas de Información Geográfica se sistematizará información como: cuencas, drenajes superficiales, curvas de nivel, usos del suelo y se elaboraran mapas que incluyan aportes para una representación inicial.

Mapeo de actores y su intervención territorial en la cuenca "La Mata"

El estudio con enfoque socioterritorial de cuencas hidrográficas implica incorporar el análisis de los actores que intervienen y las relaciones morfológicas y funcionales que se establecen. La identificación *a priori* de los actores sociales presentes en la cuenca del arroyo La Mata, se realizó en base a una salida de campo y según los criterios planteados por Sorensen et al., (1992) y Simioni (2003), agregando la escala jurisdiccional (Tabla N°1). En primer lugar, en la clasificación planteada por Sorensen, se mencionan dos tipos: -*actores organizados*: las agencias de gobierno, organizaciones paraestatales y organizaciones de la industria privada, científicas y conservacionistas. -*actores menos*



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

organizados: grupos étnicos y clases sociales. Estos pueden intervenir en grupos organizados como en partidos políticos u otras organizaciones formales. Simioni (2003) clasifica a los actores por el compromiso de los mismos ante las problemáticas. Los divide en dos grupos: *-actores estructurales*: debido a su compromiso directo con las acciones, el Estado, en sus diferentes instancias, y la sociedad civil, en sus diferentes componentes, “se caracterizan por hallarse ligados directamente a la evolución y desenlace del fenómeno (...), y su comportamiento resulta valioso para explicar cambios sensibles en su mejora” (Simioni, 2003: 105). *-actores funcionales*, actúan de facilitadores entre los aquellos estructurales, comprenden la prensa, las universidades, las ONG'S, los partidos políticos, entre otros.

Los resultados preliminares en particular aquellos propios de la observación de campo y su sistematización en favor de avanzar en materia de gestión de la cuenca son: mapas temáticos con la zonificación de la cuenca, identificación de los actores sociales, los usos del suelo y sus conflictos. En virtud de ello y del ‘peso’ en las intervenciones humanas en el paisaje, se destaca la necesidad de generar un análisis que involucre criterios sociales para ponderar conflictos y problemáticas territoriales vinculadas con los usos del suelo predominantes en toda la cuenca.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física

Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Tabla N°1. Esquema inicial de actores reconocidos a través del relevamiento en campo y periódicos locales

| Niveles de organización (Sorensen et al., 1992) | Rol en la problemática (Simioni, 2003) | Tipología de actores | Cuenca Arroyo La Mata | Jurisdicción |
|--|--|---|--|--|
| ACTORES ORGANIZADOS | ESTRUCTURALES | Organismos estatales | Municipalidad de Comodoro Rivadavia. | Municipal |
| | | | Vialidad | Nacional Provincial Municipal (calles) |
| | | | Sociedad Cooperativa Popular Limitada (SCPL) | Municipal |
| | | | Instituto Provincial del Agua (IPA) | Provincial |
| | | | Ministerio de energía | Nacional |
| | | | Comité de cuenca | Provincial |
| | ESTRUCTURALES | Sector empresarial | Empresas petroleras. | Provincial |
| | | | Inmobiliarias | Municipal |
| | | | Camping's | Municipal |
| | | | Sindicato de Petróleo y Gas del Chubut | Provincial |
| | | | Comercios | Municipal |
| | | | Canteras | Municipal |
| FUNCIONALES | Medios de comunicación (que han realizado publicaciones sobre el Arroyo La Mata en los últimos 5 años). Sector académico | El patagónico (diario en papel y versión digital) Diario Crónica (papel y versión digital) ADNSUR (digital) | Municipal | |
| | | UNPSJB | Nacional | |
| ACTORES MENOS ORGANIZADOS | ESTRUCTURALES | Sector comunitario | -Unión vecinal | Municipal |
| | | | Habitantes de los barrios Los Arenales, Bella Vista Oeste y El Atardecer. Pobladores rurales. | Municipal |
| | | | Pequeños productores agrícola-ganadero | Municipal |
| | | | Club deportivo "Chenque" | Municipal |



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Referencias bibliográficas

- Hirtz, N.; Blachasky, A. (2002) Caracterización hidrogeomorfológica y análisis de crecidas de la cuenca del cañadón de La Quinta. *Geología aplicada a la ingeniería y al medio ambiente*- Pag 78-90
- Hirtz, N; Grizinik, M; Blachakis, A (2000) *Evaluación geohidrológica aplicada al desarrollo urbano de la ciudad de Comodoro Rivadavia, Chubut, Argentina*. Inédito
- Paredes, J.M., Ocampo, S.M., Foix, N., Olazábal, S.X., Fernández, M.A., Montes, A., Castro, I., Maza, W., Allard, J.O., Rodríguez, S., San Martín, C., Simeoni, A., Mendos, G., Quagliano, J.A., Turra, J.M., Maino, J., Sánchez, F., Valle, M.N., (2017). *Sistemas fluviales efímeros e inundaciones repentinas de la ciudad de Comodoro Rivadavia: causas, procesos y mitigaciones*. Informe Técnico FCNyCS. UNPSJB, p. 1-44. Comodoro Rivadavia.
- Simioni, D. (Comp.), 2003: *Contaminación atmosférica y conciencia ciudadana*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Santiago de Chile. 100-118pp
- Sorensen, J.C; Mc Creary, S.T. Y Brandani, A; 1992. *Costas. Arreglos Institucionales para manejar ambientes y recursos costeros*. United State Agency for International development. International Coastal Resources Center. University of Rhode Island. 185 pp.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

PROPUESTA DE RECUPERACIÓN Y CONSERVACION DE MALLINES EN EL CENTRO NORTE DE LA PROVINCIA DE CHUBUT (GAN-GAN- GASTRE Y MESETA DE MONTEMAYOR)

LUQUE, Jorge ¹, CÁRCAMO, M. ¹, Balado, J. ²

luque.jorge@inta.gob.ar ; carcamo.miguel@inta.gob.ar ; joseabal5@gmail.com

¹E.E.A.INTA Chubut

²Promotor asesor Cambio Rural Chubut

Palabras clave: Mallín – Suelos – Degradación – Hidrología - Restauración

Introducción

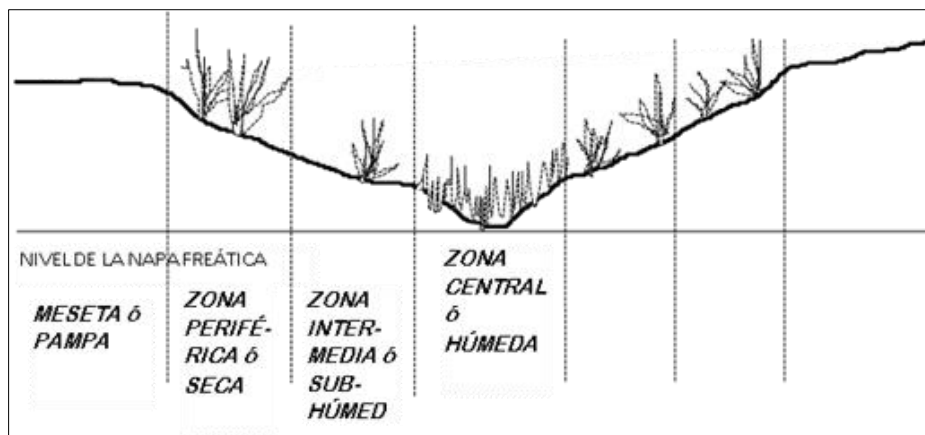
Los mallines (Morales, 1992; Bran y López, 1997) son unidades que poseen suelos con características hidromórficas, que debido a su posición topográfica reciben el aporte de aguas provenientes de acuíferos artesianos mediante recarga lateral y ascensional.

La cuantificación del valor de un campo ganadero patagónico está influida marcadamente por la superficie ocupada por mallines, debido al aumento de su potencialidad forrajera.

Los mallines se distribuyen en las áreas ecológicas de cordillera, precordillera y sierras y mesetas. El área geográfica que nos ocupa se corresponde con sierras y mesetas (Luque, 2001).

La zonificación o sectorización del mallín (Figura N° 1) es la siguiente: la zona central, no tiene porqué concordar con el centro geométrico del mallín, pero sí con el sitio donde aflora el agua y sus adyacencias más próximas; todo el año se halla en la condición de anegamiento. Predominan las especies hidrófilas, de pobre valor forrajero. La zona Intermedia llega a anegarse en invierno y la zona marginal se ubica hacia la periferia, con predominio de especies poco palatables.

Figura N° 1. Corte transversal de un mallín tipo



Fuente: elaboración propia



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Las condiciones hidrológicas en un mallín determinan un régimen ácuico de humedad del suelo, a diferencia de la estepa, con un régimen xérico y hasta arídico. La recarga superficial proveniente de nieve y precipitación por lluvia es de ocurrencia otoño-invierno; esta condición determina en las unidades un exceso de disponibilidad hídrica a destiempo, cuando la vegetación está en receso. La disponibilidad hídrica (Burgos, 1993) presente en el horizonte superficial (primeros 30-50 cm) del perfil, en primavera, es la variable que mejor explica la composición florística de las comunidades vegetales. Cuando ese contenido es cercano o en el punto de saturación, las comunidades que allí prosperan están dominadas por Juncáceas y Ciperáceas.

Geológicamente los suelos de los mallines han evolucionado a partir de la superposición de sedimentos glaciales, aluviales y volcánicos sobre los que actuó un bajo desarrollo pedogenético, existiendo más de un ciclo sedimentario caracterizados por discontinuidades litológicas.

Objetivo

En el marco del Grupo Cambio Rural “La Esperanza” se recorrieron, evaluaron in situ y muestrearon los mallines de los productores agrupados, con el objetivo de a) determinar o analizar la posibilidad de implementar riego complementario en las épocas que no haya aporte; b) describir las características edáficas de los suelos de cada mallín; c) determinar si hay degradación de los suelos (erosión) y sus posibilidades de restauración mediante prácticas de manejo conservacionista. Este último se plantea como el objetivo de mayor importancia.

Metodología

a) Se llevó a campo una imagen satelital de cada establecimiento rural; b) Se geoposicionaron los principales puntos de interés observados en la recorrida a campo (cursos de agua, vertientes, sectores erosionados, etc.); c) mediante una planilla diseñada específicamente se relevaron datos de campo; d) Se muestreó la capa superficial u horizonte A; d) se llevaron las muestras a analizar al laboratorio; e) En gabinete se procesó la información de campo conjugándola con los resultados de laboratorio.

Resultados

1.- Geohidrología y edafología en los mallines. En la región relevada (Gan-Gan, Gastre y meseta de Somuncura) los mallines del Centro-norte de Chubut se ubican en mesetas basálticas. Son áreas de recarga hídrica, favorecidos por su topografía, ubicándose el mallín en valles y depresiones, levemente alcalinos en su condición natural. Poseen una gran cantidad de tobas de origen volcánico en superficie.

En los suelos de los mallines relevados alternan sectores con suelo orgánicos (suelos de textura arenosa a franco arenosa con abundante material vegetal, preferentemente raíces, en distintos grados de descomposición), con otros de horizontes minerales, de materiales finos (franco limoso y arcilloso franco). Estos últimos son los que tienen alto nivel de sodio intercambiable, con problemas de encostramiento y compactación superficial. En cambio los orgánicos son menos susceptibles al deterioro por uso. No hay influencia de la napa



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

freática como aportadora de sales al suelo ya que tanto esta como las vertientes próximas tienen muy buena calidad de agua (salinidad menor a 0,3-0,5 dS/m en todos los casos). Los límites tradicionales para la clasificación de la aptitud de los suelos no son tan estrictos para un mallín, respecto a la utilizada para los suelos de aptitud agrícola. Además la granulometría gruesa, y los altos contenidos de materia orgánica y de humedad estarían atenuando el efecto del sodio intercambiable.

El porcentaje de saturación en la zona central e intermedia es elevado (40 - 90 %) a pesar de ser suelos de textura arenosa, pero puede explicarse por la gran cantidad de residuos orgánicos en diferentes grados de descomposición.

El origen de la humedad imperante según las características de su hidrogeología en los mallines de esta región se corresponde con 1°) aportes de aguas del subalveo que afloran en distintos puntos, generando una falsa capa freática que se mantiene gran parte del año en el sector central o más bajo y 2°) Por vertientes o manantiales, es decir, aguas subterráneas que afloran en esos puntos en razón del desnivel y la presión hidrostática planteados con relación a la fuente de alimentación u origen. Por lo común mantienen en forma más permanente el flujo de agua de alimentación.

Tabla N° 1. Propiedades fisicoquímicas en los mallines de 5 productores del centro norte de Chubut

| Productor | pH (1:2,5) | | Salinidad (dS/m) | | Sodicidad (PSI) | |
|-----------|------------|-----------------------|------------------|----------------|-----------------|-------------------|
| | Dato | Clasificación | Dato | Clasificación | Dato | Clasificación |
| 1 | 7.6 | Mod. Alcalino | 0.66 | Sin problemas | 2.94 | Sin problemas |
| 2 | 8.0 | Moderadam. alcalino | 2.15 | Lig. problemas | 1.28 | Sin problemas |
| 3 | 8.8 | Netamente alcalino | 0.82 | Sin problemas | 4.54 | Sin problemas |
| 4 | 9.8 | Muy fuertem. alcalino | 1.94 | Sin problemas | 7.23 | Ligeros problemas |
| 5 | 8.2 | Medianam. alcalino | 0.80 | Sin problemas | 6.29 | Ligeros problemas |

Fuente: elaboración propia

Referencias:

Productor N° 1 Lat: 42° 15' 57,2" Long: 68° 28' 50.2" - Sector húmedo
 Productor N° 2 Lat: 42° 16' 07" Long: 68° 28' 48.3" - Sector húmedo degradado
 Productor N° 3 Lat: 42° 16' 03.9" Long: 68° 28' 39.8" - Sector húmedo degradado
 Productor N° 4 Lat: 42° 50' 45.76" Long: 68° 06' 07.00" - Sector muy degradado
 Productor N° 5 Lat: 42° 47' 05.85" Long: 68° 08' 50.88" - Sector húmedo

En función del humedecimiento estos son mallines de período extendido que se manifiestan activos por aproximadamente 5-6 meses (septiembre-octubre a enero-febrero). La napa freática se halla a menos de 1 metro de profundidad en el sector topográficamente más bajo, con vertientes de agua de excelente calidad.

Todos los pH son alcalinos, desde "ligeramente" a "muy fuertemente". A pesar de que en algunos casos la degradación del suelo es severa, no tienen limitaciones por salinidad ni por Sodio de intercambio (Tablas N° 1 y N° 2). La permeabilidad al agua (infiltración) en general no es limitante pero disminuye a medida que aumenta la proporción de material fino, limo y arcillas. Las texturas predominantes, sin excepción, son las "gruesas" o sea



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

con mayor proporción de arenas por sobre el limo y las arcillas (Tablas N° 1 y N° 2), con una permeabilidad acorde con la textura (moderadamente rápida).

Tabla N° 2. Propiedades fisicoquímicas en dos calicatas en el mallín del Productor N° 6

| Muestra | pH (1:2,5) | | Salinidad (mmhos/cm) | | Sodicidad (PSI) | |
|---------|------------|-----------------|----------------------|---------------|-----------------|---------------|
| | Dato | Clasificación | Dato | Clasificación | Dato | Clasificación |
| 1 | 7.0 | Débilm ácido | 0.37 | Sin problemas | 4.46 | Sin problemas |
| 2 | 7.1 | Débilm alcalino | 0.26 | Sin problemas | 2.75 | Sin problemas |
| 3 | 7.1 | Débilm alcalino | 0.34 | Sin problemas | 2.04 | Sin problemas |
| 4 | 7.1 | Débilm alcalino | 0.30 | Sin problemas | 2.24 | Sin problemas |

Fuente: elaboración propia

Referencias:

Productor N° 6. Lat 42° 12' 46.24" Long 68° 48' 10.56"

Calicata N° 1 Sector Bajo. Muestra 1: Horizonte A (0-10 cm) Muestra 2: Horizonte C (10-40 cm)

Calicata N° 2 Sector Alto. Muestra 3: Horizonte A (0-10 cm) Muestra 4: Horizonte C (10-40 cm)

2.- Fertilidad de los suelos de los mallines relevados. En la mayoría de los mallines relevados en el sector más bajo o central, con los suelos saturados, el tenor de materia orgánica es alto y muy variable, habiéndose detectado niveles que fluctúan entre 5 y más del 40 % (Tabla N° 3). Es común que gran parte de esa materia orgánica se encuentre sin descomponer. Son suelos con una relación Carbono/Nitrógeno amplia, debida a la pobre aireación a que están sometidos en gran parte del año (anegados).

Tabla N° 3. Parámetros de fertilidad en el horizonte superficial de las calicatas 1 y 2 en el mallín del productor N° 5.

| Calicata | Materia Orgánica | | Nitrógeno total (%) | | Fósforo disponible (ppm) | |
|----------|------------------|---------------|---------------------|---------------|--------------------------|---------------|
| | Dato | Clasificación | Dato | Clasificación | Dato | Clasificación |
| 1 | 2.52 | Medio | 0.110 | Bajo | 42.8 | Muy alto |
| 2 | 3.24 | Alto | 0.264 | Alto | 62.9 | Muy alto |

Fuente: elaboración propia

Referencias:

Productor N° 6. Lat 42° 12' 46.24" Long 68° 48' 10.56"

Calicata N° 1 Sector Bajo. Muestra 1: Horizonte A (0-10 cm) Muestra 2: Horizonte C (10-40 cm)

Calicata N° 2 Sector Alto. Muestra 3: Horizonte A (0-10 cm) Muestra 4: Horizonte C (10-40 cm)

Es notable el alto nivel de Fósforo en esos suelos. Ello tiene su razón en su origen volcánico.

En los sectores medio y marginal en general el contenido de Materia Orgánica y Nitrógeno eran bajos (Tabla N° 3), por lo que se los podría considerar de pobre fertilidad. Por ello en



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

caso de contar con disponibilidad de agua en la primavera sería una eficiente técnica la de fertilizar los mallines (San Martino, 2003).

3.- Estado de los mallines en relación a la degradación. En todos los mallines relevados se observó erosión, desde “moderada” a “severa”, con predominio de la hídrica con formación de canales y cárcavas en los casos más graves. Este proceso erosivo es mayor en donde la humedad es limitada (suelos no saturados) y donde el curso de agua superficial ha profundizado varios metros. En varios de los mallines las plantas se hallan “en pedestal” o sea que por el proceso erosivo del agua se ha perdido una importante cantidad de suelo, llegando incluso a veces a más de 1 metro, observándose las raíces al aire.

Conclusiones.

Los suelos de los mallines relevados no tienen limitaciones fisicoquímicas (salinidad ni sodicidad ó PSI), que son la limitación más generalizada de los mallines que no pertenecen a Precordillera y Cordillera. Sí tienen diferentes grados de erosión combinada eólica e hídrica según lo evaluado en cada mallín debido a muchos años de presión sobre la vegetación nativa (sobrepastoreo).

Es factible la recuperación y puesta en valor de estos mallines con medidas conservacionistas del suelo y manejo tales como:

1°) Cierre con alambrado de todo el mallín.

2°) Carga animal acorde con la potencialidad actual de cada mallín e inclusive su clausura al pastoreo en los casos más avanzados de deterioro.

3°) Donde sea posible por existencia de algún curso superficial de agua, sea vertiente o arroyo, la aplicación del riego complementario mientras dure el régimen ácuico, en algunos casos durante la primavera e inicio del verano y en otros (especialmente en aquellos que cuentan con vertientes de altura) durante todo el año aunque varíe y sea bajo el caudal (menos de 0,5 l/seg).

4°) En los sectores más degradados la implementación de técnicas conservacionistas de suelos que eliminen la escorrentía y la erosión eólica: a) trazado de surcos en curvas de nivel separados a una distancia entre 10 y 30 metros (a mayor pendiente menos el espaciamiento); b) en los interfilares, entre surco y surco uso del arado cincel; c) intersembrado de las especies más adaptadas a este ecosistema tales como *Lotus tenuis* y Agropiro Alargado (*Elytrigia elongatum*) en los sectores más degradados, Festuca (*Festuca arundinacea*) y Trébol Blanco (*Trifolium repens*) en los suelos de mejor calidad o estado de conservación, mediante cajones sembradores ubicados en el cincel; d) En los establecimientos que tienen un curso de agua superficial que se halle altimétricamente por debajo del nivel del terreno debido a la erosión continua del fondo del cauce se hace necesario la construcción de pequeños endicamientos, mediante piedras (muy abundantes en esos lugares) o gaviones que eleven el pelo de agua a fin de que tenga dominio por sobre la cota del suelo a fin de poder regar, como así también colocar piedras de regular o gran tamaño dentro del cauce para frenar la acción erosiva de la energía del agua.

5°) Todas las mejoras en los establecimientos rurales que lleven a una mayor y más eficiente producción, por ejemplo la genética ovina, tienen que estar basadas en un



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

ambiente sustentable, especialmente del suelo y revirtiendo el proceso degradatorio erosivo.

Referencias bibliográficas

- Bran, D. y C López. (1997). Caracterización de mallines: paisaje, suelos y vegetación. *Jornadas de Actualización en mallines. Bariloche: EEA INTA. Proyecto mallines.*
- Burgos, A. (1993). *Caracterización de la relación entre disponibilidad hídrica y vegetación en un mallín precordillerano.* Universidad Nacional del Comahue. Centro Regional Bariloche.
- INTA. (1997) *Características edáficas e hídricas de los mallines del Chubut.* Recuperado de https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_caracteristicas_edaficas_hidricas_mallines_chubut.doc.pdf. 34 p.
- Luque, J. (2001). El impacto ambiental de la actividad petrolera en la Patagonia, con énfasis en la cuenca del Golfo San Jorge y su remediación. *V Congreso Latinoamericano de ecología.* 15 al 19 de Octubre del 2001. San Salvador de Jujuy.
- Morales, R. (1992). Mallines. 13 p. (Inédito)
- San Martino, L. (2003). *Fertilización de mallines en la Patagonia.* Ediciones Inta. 44 p.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

ANÁLISIS DE LA CUENCA DEL TALACASTO, PROVINCIA SAN JUAN

CALVO FUENTES, Daniela

danicalvo24@gmail.com

Instituto de Geografía Aplicada - Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes
Universidad Nacional de San Juan

Palabras clave: Cuenca hidrográfica – Tipos de agua - Problemáticas

Resumen

El presente trabajo se enmarca en el Programa Cuencas Hidrográficas que se ejecuta en el Instituto de Geografía Aplicada, en ámbito de la Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes [UNSJ]. Esta propuesta se sustenta en la necesidad de diagnosticar las diversas características de la cuenca precordillerana de Talacasto, dado el peligro aluvional que presenta el río a nivel superficial, en el área de influencia de las rutas nacionales y provinciales.

Desde el paradigma de la complejidad, se enfatiza en el concepto de cuenca hidrográfica; pensada esta como un espacio conformado por laderas y cauces de diversas jerarquías, donde los límites son topográficos (dados por la divisoria de aguas) y su funcionamiento es sistémico, tanto en niveles de recursos hídricos como de otros naturales y antrópicos que la definen, y donde las aguas subterráneas son de significativa relevancia. En éstas últimas se resaltan los mecanismos de transferencia de agua en humedales relacionados con las aguas subterráneas y su conexión con el entorno paisajístico. (González Martín, 2016)

El manejo que el hombre puede hacerle, debe priorizarse a partir de áreas que por su morfología y dinámica sean semejantes, y por ende el aprovechamiento de los recursos de esos espacios estará en función de las necesidades y actividades de los habitantes de la misma, hasta niveles que no perturben su equilibrio. En una cuenca hidrográfica se debe evaluar en trabajo de campo las condiciones de las variables naturales y antrópicas.

El área de estudio comprende el ambiente de Precordillera. Se localiza en el sector de montaña y piedemonte de la sierra de las Crucecitas, al oeste, y Talacasto, al este, entre los 2.700 y los 1.000 msnm, en el departamento Ullum, a unos 50 km al N-NO de la ciudad de San Juan. En él se desarrollan escasas manifestaciones humanas, tales como la ex traza del ferrocarril General M. Belgrano, RN 40 y 149, RP 436, vertiente hipotermal de Talacasto y sus baños, y cantera de arcilla para elaboración de cerámica.

El **objetivo** es analizar las características de la cuenca del río Talacasto como actual afluente de la cuenca del Jáchal.

Para ello a nivel **metodológico** se siguió una serie de etapas que consistieron en la determinación de la cuencas actual, dado que a comienzos de la última década del siglo pasado dejó de aportar a la cuenca del San Juan, y hoy lo hace hacia la del Jáchal, a raíz de eventos sísmicos ascensionales que afectaron su margen derecho. El análisis de las características cualitativas y cuantitativas de la cuenca se efectuó a partir de la jerarquización de sus cauces, desde la técnica de Strahler de 1952/57 (1986).

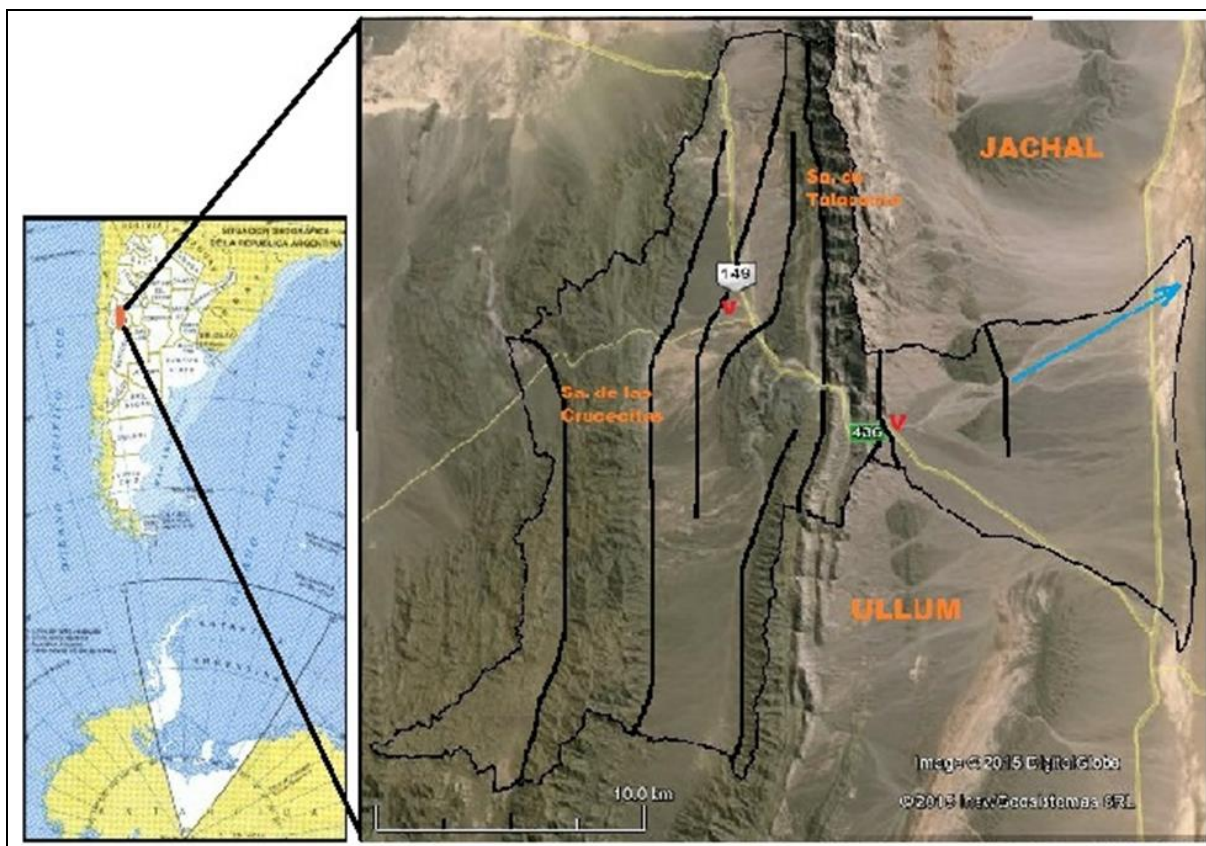


XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Se realizaron trabajos de campo estacionales para inventariar diversas formas y procesos presentes, y se efectuó el muestreo estacional en la vertiente para la determinación del caudal y la composición de sus aguas, en dos estaciones del año contrastantes, invierno (junio) y verano (diciembre). Se registraron coordenadas planas (con GPS, tipo Garmin), pH (con pehachímetro digital), temperatura del agua (con termómetro digital), temperatura ambiente y humedad relativa (con termohigrómetro digital), observaciones varias y entrevistas a informantes claves.

Figura Nº 1. Figura 1. La cuenca de Talacasto con fallas y vertiente



Fuente: elaborado por D. Calvo F. en base a imagen satelital Google Earth 2014

La provincia de San Juan presenta su recurso hídrico enmarcado en las características de zonas secas, con aptitud en calidad y cantidad del mismo destinado a usos diferenciados. La cuenca del río Talacasto presenta numerosas fallas de orientación N-S en sierra de las Crucecitas, SO-NE y SE-NO en las laderas de la sierra Talacasto, el ambiente de esta en general es de montaña constituida por rocas calcáreas paleozoicas de elevaciones diversas. Los movimientos sísmicos de las últimas décadas han llevado a la migración de su cauce hacia margen izquierdo una vez que sale al valle tectónico de Matagusanos. Este hizo que se transformara en un afluente del río Jáchal, en vez del río San Juan como lo fue en su etapa original.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

La cuenca hidrográfica como un sistema natural abierto exhibe procesos que representan el intercambio de materia y flujo de energía con el entorno, a través de la vinculación de los elementos estructurales del ecosistema; ya que posee componentes hidrológicos, ecológicos, ambientales y socioeconómicos. (González del Tánago y García de Jalón, 2001)

A nivel de **desarrollo** se debe destacar que la cuenca de Talacasto las fallas asociadas a la sierra homónima que dan origen a vertientes, la situada en las cercanías de RN 149 de caudales muy exiguos pero que influyen en el mal estado de conservación de esta traza por atravesarla de SO a NE, y la de Talacasto, en la zona apical del abanico aluvial del río en margen derecho.

La cuenca se extiende desde los 2.836 hasta los 945 msnm e incluye ambientes de montaña, piedemonte y playa, con un largo según Strahler de 37,34 km. El mayor desarrollo espacial lo presentan las bajadas pedemontanas y su abanico aluvial por los caracteres morfodinámicos que manifiesta la zona; su ancho varía de 30 km N-S a 24 km de O-E.. En consecuencia, el perímetro es de 152,30 km y la superficie a considerar se estima en 385,30 km², y por su jerarquía la cuenca es de orden de magnitud 6.

El valle de Matagusanos se localiza en el sector este de la cuenca, en coincidencia con la zona distal de su abanico aluvial. Es una depresión tectónica precordillerana rellena con sedimentos de diversos ambientes. Posee una forma alargada en sentido N-S y su ancho es variable. Está enmarcado por el oeste con los cordones de Precordillera Central de las sierras de la Dehesa y Talacasto, y por el este, con las lomas de Mogna.

Esta cuenca es del tipo uadi porque tiene escurrimientos espasmódicos, por lo general en verano, y depende de las lluvias torrenciales generadas por nubes cúmulo-nimbu, que provocan crecidas rápidas de caudales o aluviones, con rocas y sedimentos de granulometría variada. Por tal motivo la zona de vertiente presenta una defensa aluvial en margen derecho, para proteger las instalaciones de los baños termales de sus aluviones. La traza que se ve más afectada es la de la RN 40 y de las vías del ferrocarril al norte de la antigua estación ferroviaria.

La génesis de la vertiente está asociada a la presencia de falla inversa activa y su relación con el entorno paisajístico está en correspondencia directa con la calidad y cantidad de caudales aflorantes, que condicionan el comportamiento fenológico de flora y fauna que presentan sus áreas periféricas.

La vertiente de Talacasto es hipotermal, de aguas sulfatadas sódicas. Si se tienen en cuenta las estaciones de verano e invierno se observa una disminución de los valores de pH, dada su recarga estival en el área cordillerana y efluencia invernal en las zonas de menor altimetría. (Calvo Fuentes, 2017).

A manera de **conclusión**, se puede afirmar que en esta cuenca hidrográfica, por ser un sistema abierto interactúan las variables naturales y antrópicas en un delicado equilibrio, donde cualquier acción natural que se le genere (aluvión o sismo) disparará reacciones de diversas magnitudes o intensidades en las trazas viarias de la zona.

La vertiente de Talacasto es hipertermal, de aguas sulfatadas sódicas, y por su caudal es la de mayor importancia en la cuenca.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Referencias bibliográficas.

- Calvo Fuentes, D. (2017). Tipo de Agua en la Vertiente Talacasto, Provincia de San Juan. En *Actas I Congreso Binacional de Investigación Científica (Argentina-Chile) y V Encuentro de Jóvenes Investigadores*. San Juan; SECITI-UNSJ-UCC.
- González del Tánago, M. y García de Jalón, D. (2001). *Restauración de Ríos y Riberas*. Madrid: Mundi-Prensa.
- González Martín, M. C. (2016). Las aguas subterráneas en ambientes de Precordillera en la Provincia de San Juan, Argentina. En *Libro de Actas de las XI Jornadas Nacionales de Geografía Física. San Fernando del Valle (Catamarca)*: Universidad Nacional de Catamarca, Facultad de Humanidades, Departamento de Geografía.
- Strahler, A.N. (1986). *Geografía Física*. Barcelona: Omega.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

LA BASE AMBIENTAL Y LA PERCEPCIÓN DEL PAISAJE CULTURAL COMO INSTRUMENTO DE GESTIÓN PARTICIPATIVA: CASOS FLORES Y NUEVA POMPEYA, C.A.B.A.

TELLA, Guillermo; CHOI¹, J.; CORBALÁN VIERO, L.;
de SOUSA, M.; DI CORRADO, R.; LARUMBE ARAUJO, M.
guillermotella@gmail.com; jchoi1093@gmail.com; l.corbalan.v@hotmail.com;
desousa.mitchell@gmail.com; rociodicorrado@hotmail.com;
marianalarumbe@yahoo.com.ar

Secretaría de Investigación de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, UBA
Secretaría de Investigación y Desarrollo. Universidad de Flores.

Palabras clave: Gestión participativa - Mapas perceptuales - Paisaje cultural - Borde urbano - Fragmentación socio ambiental

Resumen

La noción de borde urbano, como elemento lineal que genera una ruptura entre continuidades, resulta cada vez más difícil de abordar desde una mirada dual de un límite entre dos situaciones, pues las dinámicas urbanas contienen numerosos componentes tanto físicos y territorializables como intangibles y subjetizables. Entonces resulta obsoleta aquella visión estática de lo urbano en el que se conforman sectores homogéneos que se desestabilizan al producirse una perturbación externa al sistema, llevando a la necesidad de generar otras formas de gestionar la ciudad desde un posicionamiento holístico que integre componentes materiales e intangibles y no resulten en situaciones de segregación (Lynch, 1960).

Los casos de estudio seleccionados para el presente trabajo, el barrio de Nueva Pompeya y el de San José de Flores en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, corresponden a territorios fragmentados por elementos urbanos de borde. En el primer caso, el borde urbano ha sido históricamente leído en el límite físico natural del río Matanza-Riachuelo desde los orígenes del asentamiento urbano en sus orillas hasta la fecha. El segundo caso, presenta la imposición de un límite físico construido en la traza urbana ya consolidada (la autopista 25 de Mayo), que desde su construcción en el Proceso de Reorganización Nacional acentuó la división norte-sur del barrio y complejizó las problemáticas ya incipientes en la década de los '70. Esto ha generado diferentes lecturas y percepciones de quienes habitan estos sectores, que devinieron en paisajes fragmentados y un tejido urbano deteriorado.

Desde finales del siglo pasado, el paisaje se ha situado como componente fundamental de la planificación territorial y urbanística; es considerado parte del patrimonio cultural, natural y de identidad de un territorio como complemento importante de la calidad de vida de las personas, de la competitividad y de la sostenibilidad del territorio. Este último entendido como un proceso dinámico de construcción social y no meramente como

¹Becaria de investigación de grado (EVC-CIN) del proyecto UBACyT 2016-2018: "Paisaje urbano e Interdiseño sustentable. Estrategias de intervención en áreas de borde de la ciudad". Director: Dr. Guillermo Tella. Co-directora: Arq. Analía Fernández.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

escenario o testigo de las prácticas sociales. Todos estos valores asignados se han vistos reflejados, en los últimos años, en la proliferación de normativa y estudios enfocados en su planificación y gestión.

Citando al Convenio Europeo del Paisaje, se extrae la definición y se entiende *por paisaje cualquier parte del territorio tal como la percibe la población, cuyo carácter sea el resultado de la acción y la interacción de factores naturales y/o humanos* (Convención Europea del Paisaje, 2000). En esta primera aproximación conceptual se parte de una condicionante subjetiva principal como ser la percepción de la población y dos componentes intrínsecas al paisaje: los factores naturales y las acciones antrópicas.

Dichas acciones expresadas a través de intervenciones en el territorio, en los últimos años, han sido fortalecidas por la activa participación de los ciudadanos generando un constante debate y crecimiento de ideas y propuestas urbanas. La participación ciudadana es el rol que cumple el habitante dentro de una escala barrial a doméstica en los procesos de gestión desarrollados por los organismos burocráticos y centrales. El habitante pasa de ser un agente pasivo a uno activo en las mesas de debate ante las políticas de implementación de cualquier índole, en este caso, urbanas y metropolitanas (Olvera, 2007). A través de diferentes herramientas, que se mencionan a continuación, los procesos de diálogo entre imágenes ambientales de los habitantes y el vocabulario técnico de los organismos centrales serán las medidas necesarias para que en dicha relación puedan sacar el mayor beneficio aquellos que se encuentran rutinariamente con las problemáticas del territorio que habitaban.

Las imágenes ambientales son el resultado de un proceso bilateral entre el observador y su medio ambiente. "El medio ambiente sugiere distinciones y relaciones, y el observador - con gran adaptabilidad y a la luz de sus propios objetos - escoge, organiza y dota de significado lo que ve. La imagen desarrollada en esta forma limita y acentúa ahora lo que se ve, en tanto que la imagen en sí misma es contrastada con la percepción filtrada, mediante un constante proceso de interacción" (Lynch, 1960, p. 15)

El paso de traducción de estas imágenes a mapas perceptivos es uno de los procesos más importantes para la realización de procesos de gestión participativa. Primeramente porque da cuenta de bordes y barreras que exceden a los reglamentos y procedimientos oficiales de intervención urbana que delimitan los límites oficiales jurisdiccionales y dan cuenta de un territorio mucho más amplio cuyos límites se dan en rangos muy diversos que pueden ser determinados en diferentes escalas de aproximación

Así, las unidades del paisaje englobarían todas las definiciones anteriormente expuestas a fin de ser el instrumento que se usará en este trabajo para articular las experiencias teóricas de análisis de estos casos con la gestión del territorio. Una herramienta en debate que permite detectar con gran minuciosidad las componentes de las unidades de estudio y desde ellas accionar en el territorio ya sea a través de la gestión comunitaria y local, o bien, de la gestión general y central. Las unidades de paisaje son elementos flexibles a las transformaciones territoriales, por lo que los someros cambios infraestructurales, políticos, contextuales, etc. producen considerables cambios en cualquier procedimiento de gestión que en el mismo se realice. Ante el primer acercamiento a las unidades de paisaje de ambos casos de estudio, se detectan ecosistemas funcionales disimiles respecto a elementos físicos con problemáticas tanto urbanas como ambientales que influyen en el transcurrir diario de la sociedad.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

A partir de los conceptos mencionados y en base a los casos de estudio surgen los siguientes cuestionamientos:

¿Qué escalas del territorio se pueden desarrollar modelos de gestión para la participación colectiva en las intervenciones urbanas?

¿Qué rol pueden cumplir en el trabajo de gestión las instituciones académicas?

El objetivo del actual trabajo es el análisis de casos de participación ciudadana que puedan implementarse en la gestión de sectores de la ciudad, introduciendo a la dimensión perceptual del paisaje cultural y la valoración medioambiental como herramientas de cohesión socio-territorial.

La hipótesis generada sostiene que las situaciones de fragmentación socioterritorial que son percibidas como tales por parte de los habitantes, pueden recuperarse desde un proceso participativo y de construcción colectiva del paisaje en marco de procesos de gestión que legitimen el consenso ciudadano. Este tipo de modelo de gestión aplica tanto para las unidades de paisaje detectadas en el barrio de Flores como para aquellas analizadas en Nueva Pompeya.

A través del marco del proyecto UBACyT 2016-2018: *“Paisaje urbano e Interdiseño sustentable. Estrategias de intervención en áreas de borde de la ciudad”* y del proyecto de investigación de la Universidad de Flores: *“Paisaje cultural del barrio de Flores. Tratamiento del paisaje urbano y su incidencia en el valor de suelo”*, se han realizado una serie de trabajos territoriales en el área de estudio para la generación de mapas perceptuales a través de las metodologías de cartografía social propuestas por Diez Tetamanti (2016) y retomando a algunos clásicos como a Kevin Lynch (1960) para entender el territorio por sobre los mapeos tradicionales. Esto ha generado el espacio para la realización de distintos instrumentos dentro de la interdisciplina para la realización de producciones que ayuden a detectar elementos del paisaje tanto perceptivos como para sus pobladores como para aquellos que les son ajenos. A través de la realización de un audiovisual se detectaron elementos propios del paisaje que, sumados a la construcción de mapas perceptuales de entrevistados, pudieron dar un enfoque de detectar distintas unidades fragmentarias paisajísticas dentro del territorio, en este caso Pompeya y Alsina, para detectar fragmentariamente problemáticas que pueden ser abordadas dentro de la especificidad de las mismas. Cada unidad de paisaje puede estar integrada por varias subunidades, hasta que no se pueda seguir reduciendo la escala de una unidad. La identificación de las unidades de paisaje permite optimizar los diagnósticos y directrices posteriores, entendiendo que pueden haber bordes difusos en los límites entre las unidades o subunidades de paisaje.

La metodología trabajada se basó en un primer acercamiento al territorio desde el urbanismo, el paisaje, la arquitectura y la geografía. El recurso para el análisis del lugar y sus componentes es la construcción de indicadores de paisaje. Estos se conforman en base a lo ya mencionado en los antecedentes: desde encuestas a aquellos que circulan diariamente por las unidades de paisaje analizadas hasta entrevistados de los habitantes propiamente dichos, producciones visuales por parte del equipo de investigación en conjunto con actividades desarrolladas con los habitantes y mapas perceptuales de como viven el lugar donde están emplazados.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

A través del estudio de diferentes procesos de gestión participativa del paisaje, se detectaron recursos y herramientas que reflejan la percepción y legibilidad del paisaje por parte de la población y facilita un consenso en el reconocimiento del paisaje cultural de un sector de la ciudad que no llega a leerse de manera concreta e integral. Estas herramientas son los mapas perceptuales, las encuestas sensoriales, la recopilación de relatos narrativos de la población, etc. Ellas permitieron reconstruir imaginarios colectivos que verificaron unidades de paisaje detectadas¹. El paso siguiente es la validación conjunta con la población acerca de estas unidades y sus implicancias, para corroborar o no la hipótesis planteada adhoc. Buscando como siguiente desafío detectar acciones sobre el territorio legitimadas por parte de los ciudadanos.

La instancia de proceso del proyecto aún no posibilita arrojar resultados dado que el trabajo sigue en una instancia de estudio y corroboración de las hipótesis. Pese a que estén ahondados dentro del marco conceptual, para obtener los primeros resultados es necesario ampliar el trabajo de campo con actividades participativas a definir y ejecutar dentro del marco de las pasantías académicas ligadas a ambos de los proyectos de investigación, además de profundizar antecedentes de los procesos de gestión mencionados.

Referencias bibliográficas

Consejo Europeo (2000). *Convenio Europeo del Paisaje*. Florencia, Italia.

Corbalán Vieiro, L.; Kestelman, M.; Tella, G. (2017) La lectura interdisciplinaria del Paisaje como estrategia de sustentabilidad urbana: El caso del límite Pompeya - Alsina. En: *XXXI Jornadas de Investigación y XIII Encuentro Regional Si+desnaturalizar y reconstruir*. Buenos Aires, Argentina.

Diez Tetamanti, J. M. y Chanampa, M. E. (2016). Perspectivas de la Cartografía Social, experiencias entre extensión, investigación e intervención social. *Revista +E* versión digital, 6, 84-94. Ediciones UNL. Santa Fe, Argentina.

Lynch, K. (1ed: 1960; 3 ed: 1998). *La imagen de la Ciudad*. Barcelona, España: Ed. Gustavo Gili.

Olvera, A (2007). *Notas sobre la Participación Ciudadana desde la óptica de las Organizaciones de la Sociedad Civil*. Proyecto Desarrollo de Agendas Ciudadanas. INCIDE SOCIAL. Ciudad de México. Ver en <http://controlatugobierno.com/archivos/bibliografia/olvera1.pdf>

¹ Dichas unidades de paisaje se han estudiado en los trabajos producidos en el marco de los proyectos mencionados: UBACyT 2016-2018 y Universidad de Flores. En el trabajo del UBACyT, "La lectura interdisciplinaria del Paisaje como estrategia de sustentabilidad urbana: El caso del límite Pompeya - Alsina." (Corbalán Vieiro, Kestelman, Tella) se han detectado tres unidades de paisaje que conforman el borde del barrio Nueva Pompeya (CABA) con Valentin Alsina (GBA): El eje de circulación rápida de la Av. Saenz, las orillas del Riachuelo y su tejido residencial; El trabajo de la Universidad de Flores se han detectado tres unidades de paisaje conformados por la Autopista 25 de Mayo, la plaza Flores y su tejido residencial.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

CLASIFICACIÓN MORFODINÁMICA DEL PERFIL COSTERO DE PLAYA UNIÓN, CHUBUT, ARGENTINA

DONINI, Hugo Juan

hugo.donini@gmail.com

Facultad de Ingeniería - UNPSJB

Palabras clave: Playa Unión - Clasificación morfodinámica - Erosión marina.

Resumen extendido

Área de estudio

A 4 kilómetros de la ciudad de Rawson, se halla el balneario de Playa Unión, objeto del presente estudio. Se encuentra emplazada en la Bahía Engaño sobre un mar abierto, formando un conjunto indivisible con Puerto Rawson, ubicado en la desembocadura del río Chubut. El área de análisis del presente trabajo está circunscripta al sur por la desembocadura del río Chubut hasta la progresiva de 4500 m hacia el norte. En sentido este-oeste, corresponde a una franja de aproximadamente 1400 metros definida por los niveles máximos y mínimos de mareas, hasta las cotas mínimas de los perfiles relevados.

Objetivos

El principal objetivo del presente trabajo consiste en establecer una clasificación morfodinámica del perfil típico de Playa Unión. Como objetivos secundarios, se pretende establecer el volumen de sedimentos transportados en el período 2000-2014 clasificado por tipo de material que compone la playa y el tipo de rotura de ola que produce este transporte. De esta manera, se busca analizar la tendencia erosiva que se registra en la zona.

Materiales y métodos

Para el presente trabajo se efectuará la comparación de datos batimétricos, de alturas de ola y relevamientos granulométricos asociados a trabajos previos efectuados por Castellano (2002), del Valle y Donini (2010), DGIP-EVARSA (2008 y 2014), DHI (2004), DYOPSA, Taylor Engineering y Reca Consultores (2003), LABIEVI-UNPSJB (1997 y 2000) y del Servicio de Hidrografía Naval Argentino, graficando los resultados para la obtención de conclusiones y caracterización morfodinámica del área de estudio. Dicha caracterización se realizará calculando los parámetros de Masselink y Short (1993), la velocidad de caída del sedimento (w_s) calculada con las ecuaciones de Van Rijn (1993) y de Hallermeier (1981a) y la carrera de marea relativa (CMR), como relación entre la carrera de marea (CM) y la altura de ola en condición de rompiente (H_b). Asimismo, se ajustarán los perfiles de playa para los relevamientos de 2008 y 2014 observando las variaciones de los mismos, computando los volúmenes de sedimentos finos y gruesos entre 2000 y 2014 que se han erosionado en el transcurso del tiempo. De igual forma, y a partir del parámetro de rotura de Iribarren (ξ_b) (Battjes, 1974), se clasificará la forma típica de las olas que rompen en el perfil de Playa Unión. A partir de los datos batimétricos



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

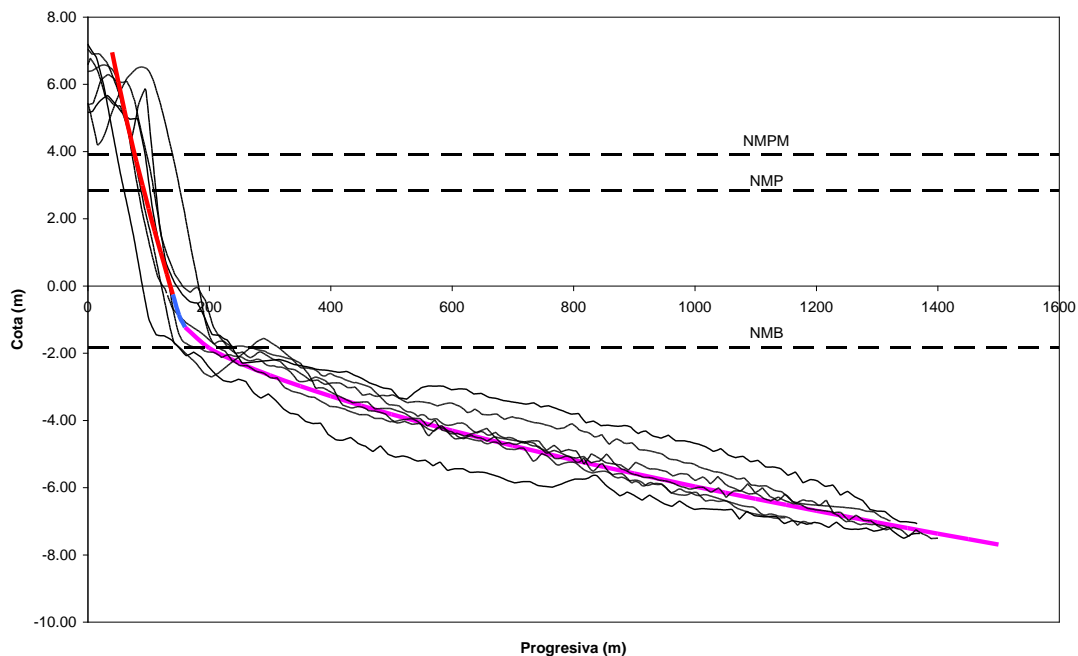
Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

recabados en la Dirección de Infraestructura Portuaria (DGIP) del Chubut para el año 2008 y 2014, se graficaron los perfiles de playa en distintas progresivas medidas desde la desembocadura del río Chubut y hasta los 4500 m, ajustados mediante el perfil típico de Dean (1977), las ecuaciones de Hanson, Kraus (1989) y de Moore (1982).

Resultados

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se ha representado el perfil de playa típico para Junio de 2008, el nivel máximo de pleamar (NMP), el nivel de pleamar máxima sumada al de mareas meteorológicas (NMPM) y el nivel de bajamar mínima (NMB). Todas las cotas se encuentran referidas al nivel cero del ex – MOP. La diferencia entre el cero del SHN y el ex-MOP es de -1,88 m.

Figura N° 1. Perfil típico de Playa Unión



Fuente: elaboración propia, ajustado a partir de datos de mediciones de Junio de 2008 de los perfiles P7, P12, P16, P21, P26, P30 y P32 relevados desde la desembocadura del río Chubut

Según los datos granulométricos medios (D_{50}) medidos en la zona de alturas de marea máxima y media, los niveles medidos en estas condiciones y el parámetro de Dean en rotura (Ω_b) se graficó la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** y la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

Considerando la desigualdad en la granulometría de los sedimentos emplazados en cada sector del perfil de playa, y por la diferencia entre las pendientes observadas en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, se calculó el parámetro de Dean (Ω) para los tamaños máximos (D_{50}) provenientes de mediciones efectuadas por el LABIEVI (1997

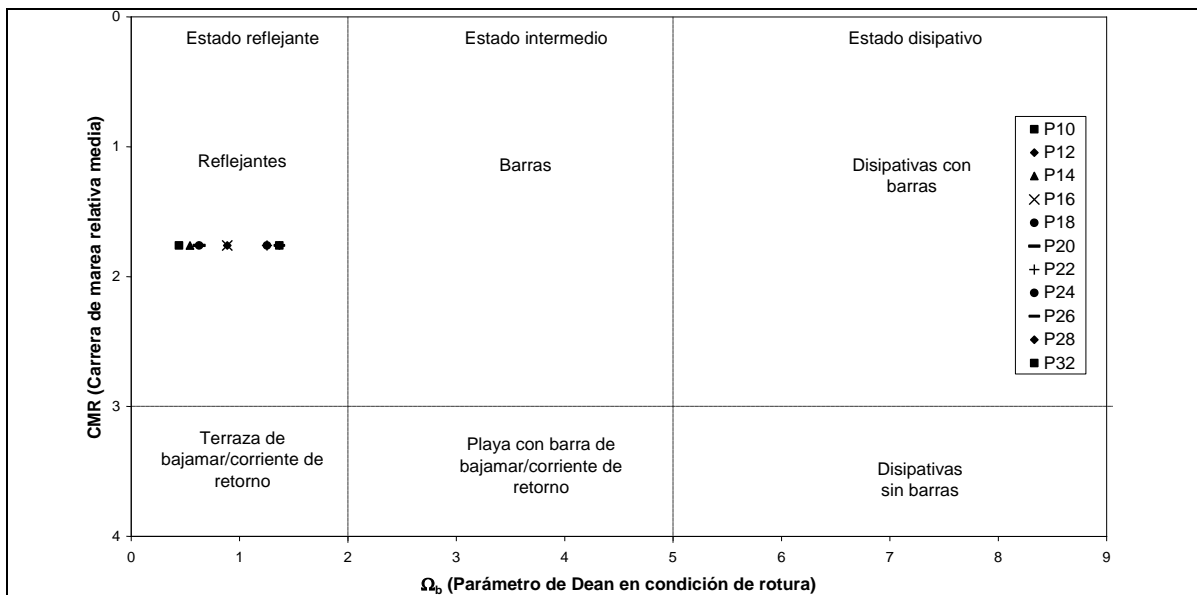


XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

y 2000) y el parámetro de Iribarren (ξ_b), con el objeto de tipificar la rompiente. Los resultados obtenidos indican que el perfil superior de Playa Unión se caracteriza por una rotura de ola del tipo plunging (en voluta) y velocidades de sedimentación (w_s) mayores a 20 cm/s. El perfil inferior, en cambio, se caracteriza por una rotura de ola de clase spilling (en descrestamiento), con valores (w_s) de 1 a 2 cm/s. De igual forma a lo desarrollado en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, se ajustaron los perfiles de Playa Unión pero según los datos batimétricos de Abril-Mayo de 2014 (Figura N° 1).

Figura N° 2. Clasificación morfodinámica para el perfil superior de Playa Unión

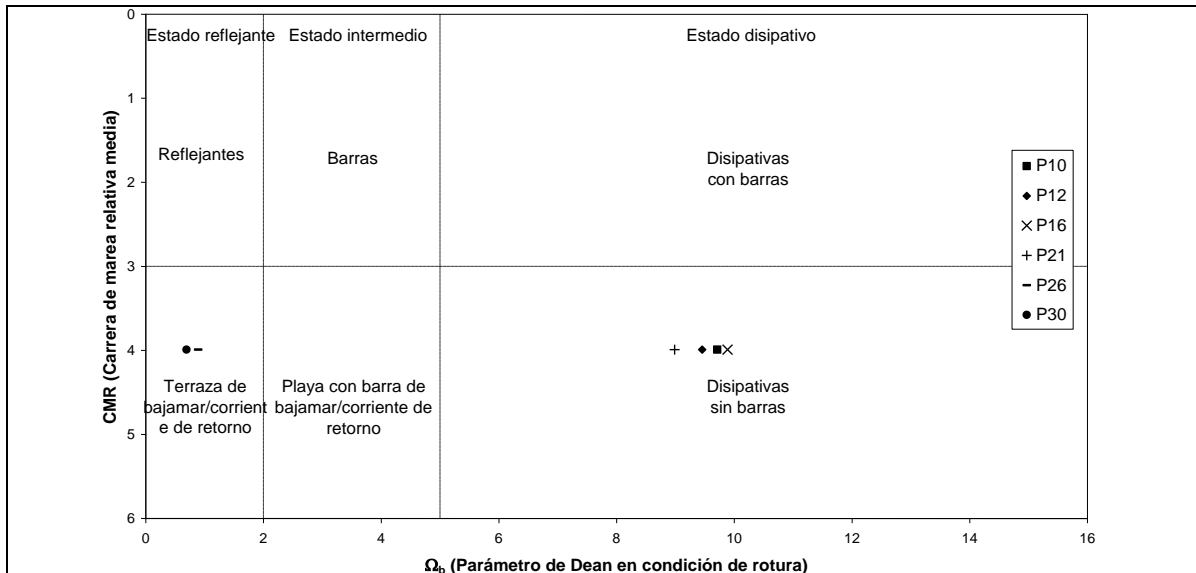


Fuente: elaboración propia según la CMR y Ω_b



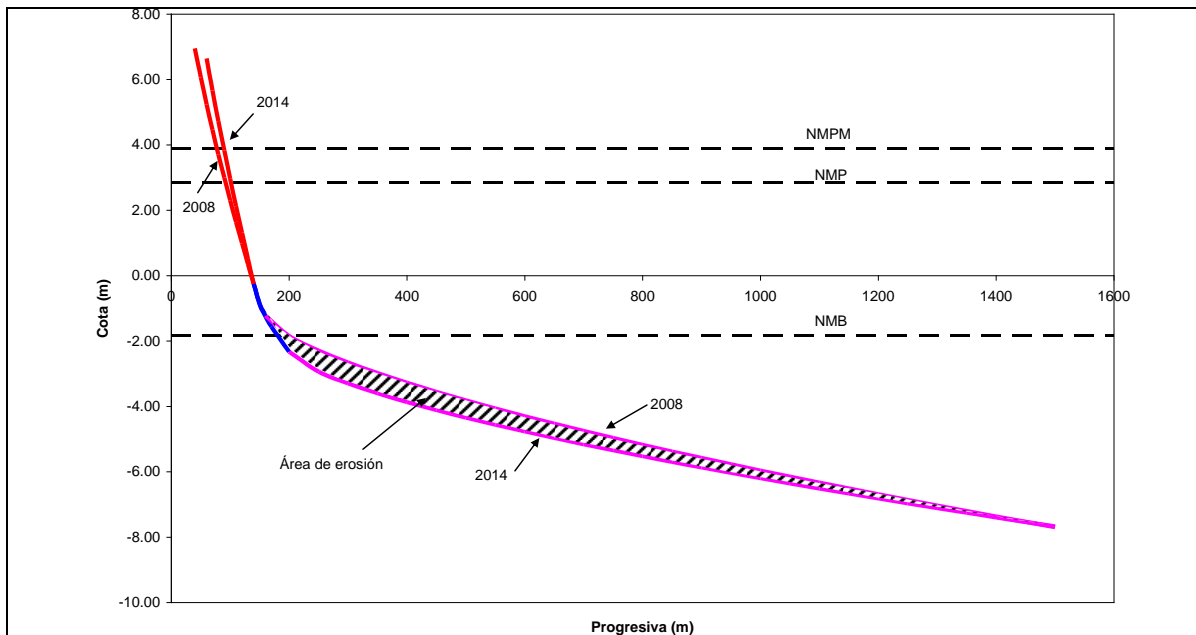
XII Jornadas Nacionales de Geografía Física
Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Figura Nº 3 Clasificación morfodinámica para el perfil inferior de Playa Unión



Fuente: elaboración propia según la CMR y Ω_b

Figura Nº 1: Comparación del perfil de playa ajustado según Dean y Moore



Fuente: elaborado según relevamientos de Junio de 2008 y Abril-Mayo de 2014



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Por su parte, de la medición de los volúmenes netos para el período 2000-2008 y 2008-2014 realizada a partir de la comparación de 96 perfiles relevados por las fuentes indicadas (32 perfiles por cada período relevado) en una extensión de 4500 metros de playa entre las cotas 0 hasta -7 metros, resultó en 283812 m³/año de erosión para las arenas entre 0,2 mm y 0,1 mm ubicadas en la zona inferior de la playa, con un total neto de aproximadamente 1702873 m³. Para el período Junio 2000 - Junio 2008, la tasa erosiva para el citado sector de playa fue de 93420 m³/año, con un total de aproximadamente 747360 m³. El incremento de la tasa erosiva entre 2008 y 2014 se atribuye a la tormenta de Julio de 2010 que trajo aparejada una erosión marcada en toda la playa. El mismo cálculo para la porción superior del perfil, arroja para el período 2000-2008, un volumen neto total de acreción de 276695 m³ ó 34587 m³/año, mientras que para el intervalo 2008-2014 el volumen neto erosivo de 177736 m³, lo que correspondería a 29623 m³/año, aproximadamente. Esto conlleva a una recuperación de la playa en lo que concierne al material granular grueso, afectada puntualmente por el temporal de 2010. La razón se atribuye a la construcción del espigón corto concluido en 2005, el cual produce acumulación de este material en los primeros 500 m medidos desde la escollera norte (del Valle y Donini, 2010).

Los resultados obtenidos pueden ser sintetizados de la siguiente manera:

- 1) Playa Unión se encuentra caracterizada por una gradación sustancial en el material que integra sus perfiles. El perfil de playa se compone de un sector superior de material granular grueso integrado por cantos rodados (con un D₅₀ máximo de 13 mm) y uno inferior de material fino de arenas (D_{n50} entre 0,1 mm y 0,35 mm) según los ajustes mediante las ecuaciones de Dean (1977) y Moore (1982). Estos valores coinciden con los medidos in situ por diversos relevamientos.
- 2) El perfil superior de la playa tiene mayor susceptibilidad espacial a la erosión marina ante la presencia de elevadas carreras de marea y alturas de ola en condición de rotura (tormentas y marejadas). Sin embargo, manifiesta una leve tendencia a la recuperación del material con el transcurso del tiempo.
- 3) El perfil inferior de la playa se ve afectado por la erosión marina hasta una cota batimétrica entre -7 y -9 m tanto en presencia de marejadas como en condición de bajamar y con reducidas alturas de ola. Esto evidencia un retroceso gradual pero constante en el tiempo de las líneas batimétricas asociadas al material fino.

Conclusiones

Se puede concluir indicando que Playa Unión posee un perfil superior de tipo reflectivo, y uno inferior disipativo con elevada peligrosidad erosiva. Ello conlleva a una tendencia general del mismo a mayores pendientes como respuesta al proceso general de erosión marina. Es importante remarcar la necesidad de evaluar la incidencia sobre el material granular fino a partir del proyecto de construcción de los espigones cortos perpendiculares a la costa.

Referencias bibliográficas

Castellano, R. (2002). *Descripción del temporal del 31/8 al 1/09/2002 en la costa de la Provincia de Chubut.*



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

- Battjes, J. A. (1974). Surf Similarity, *Proceedings of the 14th International Coastal Engineering Conference*, American Society of Civil Engineers, 1, 466-479.
- Dean, R.G., (1977). Equilibrium beach profiles: U.S. Atlantic and Gulf coasts. Dept. of Civil Eng., Ocean Eng. *Technical Report 12*, Newark: Univ. of Delaware.
- del Valle, R. y Donini, H. (2010). Caracterización Morfodinámica y Predicción de los Cambios de Perfil de Playa Unión – Rawson. *VI Congreso Argentino de Ingeniería Portuaria*. Seminario Internacional. AADIP – PIANC.
- DGIP-EVARSA. (2008-2014). *Relevamiento batimétrico de Puerto Rawson*.
- DHI. (2004). *Estudio de Protección de Costas Playa Unión*. Informe Final.
- DYOPSA & Taylor Engineering Inc. & Reca Consultores S.R.L. (2003). *Análisis de Alternativas de Protección de Costas en Playa Unión*. Informe Técnico.
- Hallermeier, R. J. (1981 a). Fall velocity of beach sands, Coastal Engineering Technical Note, *CETN-B-4, Coastal Engineering Research Center*, U.S. Army Engineer Waterways Experiment Station, Vicksburg, MS.
- Hanson, H. y Kraus, N.C. (1989). Genesis: Generalized Model for Simulating Shoreline Change. Technical Report CERC-89-19, Report 2 of a Series, Workbook and User's Manual. US Army Corps of Engineers, Waterways Experiment Station, Vicksburg, MS, USA.
- LABIEVI-Laboratorio de Investigaciones y Ensayos Viales. (1997 - 2000). *Mediciones granulométricas en Playa Unión*. Universidad de la Patagonia-Facultad de Ingeniería.
- Masselink, G. y Short, A. (1993). The Effect of Tide Range on Beach Morphodynamics and Morphology: A Conceptual Beach Model. Coastal Studies Unit Department of Geography University of Sydney. Sydney, New South Wales. Australia.
- Moore, B. (1982). *Beach profile evolution in response to changes in water level and wave height*. M.S. Thesis, University of Delaware.
- Servicio de Hidrografía Naval. Tabla de Mareas.
- Shore Protection Manual. (1984). Coastal Engineering Research Center Department of the Army Waterways Experiment Station, Corps of Engineers.
- Van Rijn, L. (1993). Principles of Sediment Transport in Rivers, Estuaries and Coastal Seas. Delft Hydraulics.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

GEOINDICADORES DE EROSIÓN Y PELIGROSIDAD AMBIENTAL EN ACANTILADOS ACTIVOS DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA EL DORADILLO, CHUBUT.

MONTI, Alejandro; FELGUERAS, G.

alejoarturo@gmail.com, gfelgueras@gmail.com

Instituto de Investigaciones Geográficas de la Patagonia (IGEPAT)

Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales.

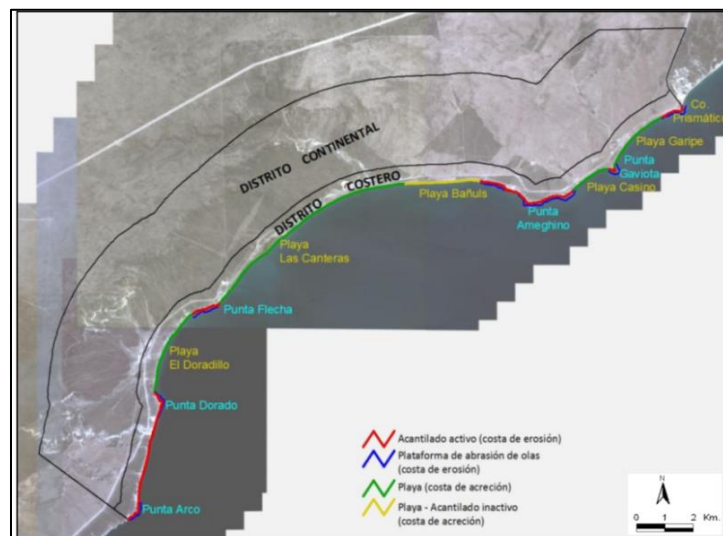
Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco.

Palabras Clave: Geoindicadores - Costas Erosivas - Riesgo Ambiental - Patagonia

Introducción

El Área Natural Protegida El Doradillo (Península Valdés), corresponde a una gran cuenca costera de captación de agua de precipitaciones, que escurren pendiente abajo por las laderas circundantes, se aceleran en el sector de la reserva y, por último, son evacuadas al mar. La erosión hídrica sobre las planicies que marcan el fin del paisaje mesetiforme en la costa atlántica, y la continua erosión en la base de acantilados marinos, resultan de los procesos geomorfológicos principales que dominan la degradación del sustrato. El distrito costero del Área Protegida El Doradillo está conformado por un relieve mayoritariamente escarpado, caracterizado por extensos y rectos acantilados, en una costa recortada por pequeñas bahías y puntas labradas sobre rocas sedimentarias terciarias. Para este trabajo se seleccionaron las Puntas Dorado y Ameghino por ser las que registran mayor frecuencia de usos como miradores panorámicos para la recreación de turistas. (Figura N° 1).

Figura N° 1. Área de estudio y ubicación de Punta Dorado y Punta Ameghino



Fuente: Novara (2012)



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

La conservación del sustrato costero dentro de un área protegida es relevante, no sólo por lo que implica la protección del paisaje natural en sí mismo, sino en lo que refiere a la planificación de usos, actividades e infraestructura física de servicios, con el fin de evitar su afectación por los procesos erosivos. Desconocer esta situación puede llevar a la consolidación espacial de condiciones de riesgo ambiental, por la directa exposición de elementos vulnerables frente a la peligrosidad de los procesos geomorfológicos que intervienen en la erosión natural. Existe entonces la necesidad de realizar diagnósticos detallados de los riesgos ambientales, analizando las condiciones de peligrosidad y vulnerabilidad, y estimar los posibles impactos no deseados sobre recursos y actividades turístico-recreativas en el área. El objetivo de esta contribución es presentar un diagnóstico comparativo entre los acantilados activos de Punta Dorado y Punta Ameghino, sobre la base de identificar geoindicadores de erosión, fuentes de peligrosidad de sitio, natural e inducida, y proyectar su relevancia para la estimación del riesgo costero en el área.

Metodología

Se efectuaron cuatro relevamientos a campo entre 2014 y 2015 para identificar las condiciones geológicas y geomorfológicas que dominan la evolución del paisaje costero de Punta Dorado y Punta Ameghino (Figura N° 1). Se complementaron con otras tantas visitas estacionales de reconocimiento de usos y actividades socioeconómicas, y de la infraestructura física presente en ambos sitios, con el fin de establecer posibles interferencias de los comportamientos sociales sobre la dinámica natural. Para la elaboración e interpretación de resultados se recurrió a dos marcos de abordaje teórico-metodológicos. Por una parte se aplicó el concepto de indicador ambiental, particularmente el de geoindicador suplementario, el cual Elliot (1996), refiere a procesos y parámetros y/o rasgos geológicos que son capaces de cambiar sin interferencia humana, aunque las actividades de estos agentes pueden acelerar, disminuir o disipar dichos cambios, y entonces pueden ser relevantes para medir cambios rápidos en problemas ambientales específicos. Por otra parte, se entiende por peligrosidad (o amenaza) al factor del riesgo que refiere a la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno físico, tanto natural como tecnológico, que puede presentarse en un sitio específico y en un tiempo dado, produciendo efectos adversos en personas, bienes o su medio ambiente (Cardona, 1993, p.56). El diagnóstico de la peligrosidad ambiental de cada una de las puntas rocosas motivo de estudio, se realizó en base a la clasificación integral propuesta por Monti (2011). En la misma se entiende a la peligrosidad total o de sitio como el resultado de la suma de las distintas fuentes presentes, priorizando en el método la distinción entre peligrosidades primarias y secundarias, éstas últimas como resultado de cadenas causales o peligrosidades encadenadas. También en casos de complejidad extrema pueden hallarse peligrosidades terciarias por combinación de las anteriores. La expresión síntesis que sistematiza el diagnóstico es la siguiente:

$$P_t = \sum (PP, PS, PT)$$

Donde: P_t es peligrosidad total o de sitio, PP (peligrosidad primaria), PS (peligrosidad secundaria) y PT (peligrosidad terciaria)



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Resultados

Geoindicadores de erosión costera

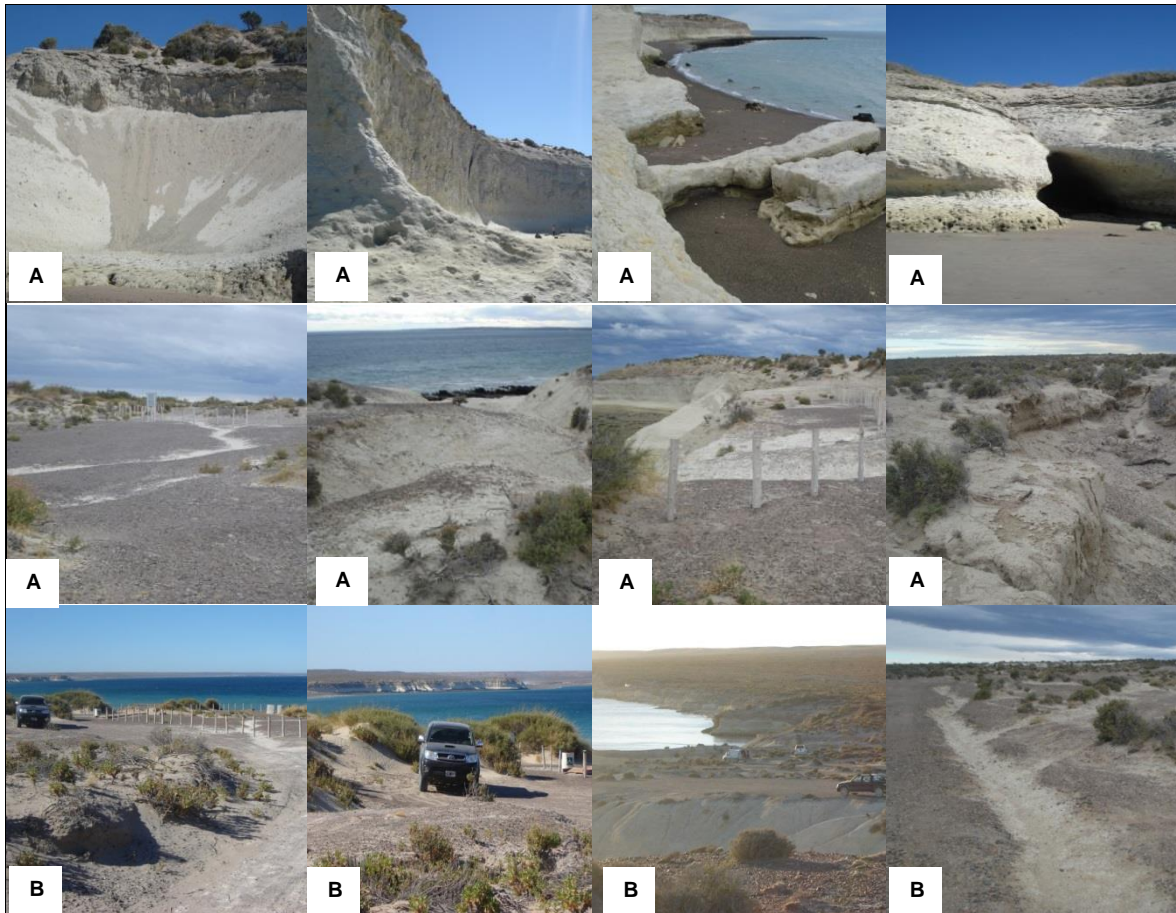
El paisaje geomorfológico de Punta Dorado y Punta Ameghino corresponde a costas erosivas con un marcado retroceso activo de sus frentes litorales. En ambos sitios se identifican similares geoindicadores suplementarios de erosión natural, evidenciados por acantilados fuertemente diaclasados, con presencia de plataformas de abrasión asociadas a los mismos, procesos de remoción en masa representados por caída de rocas, flujos de detritos y conos de deyección, y cuevas marinas labradas solidariamente a las fracturas del frente rocoso acantilado. Sobre el tope de las puntas rocosas se desarrollan típicas planicies de erosión hídrica pluvial en ambientes áridos, cuyos geoindicadores se corresponden con canalización incipientes o rills, los que luego derivan hacia un carcavamiento profundo que se proyecta en el frente acantilado en retroceso. Asimismo, los usos y actividades desarrollados sobre ambas puntas suelen interferir en la dinámica natural de algunos de los geoindicadores descriptos, incrementando su acción erosiva. Destacan la construcción y el diseño de caminos para acceso vehicular y los sitios de estacionamiento. Estas acciones eliminan vegetación fijadora del suelo, generan sobrecarga y vibraciones sobre rocas diaclasadas y compactan el sustrato, disminuyendo las posibilidades de infiltración de los excedentes hídricos. Lo dicho beneficia la erosión de suelos por acción eólica, incrementa la escorrentía hídrica superficial, aumenta el tamaño de las cárcavas, y favorece los procesos de remoción en masa en el frente acantilado (Figura Nº 2). Las fotos corresponden a relevamientos de campo efectuados entre el 18 de enero y el 2 de marzo de 2014.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Figura N° 2. Geoindicadores suplementarios de erosión costera (A) y transformaciones sociales y usos más frecuentes (B) en Punta Dorado y Punta Ameghino.



Fuente: registro propio

Diagnóstico de peligrosidad de sitio

A partir de la relectura de los geoindicadores identificados, como rasgos o procesos promotores de peligrosidad ambiental, es factible afirmar que los frentes acantilados de ambas puntas rocosas en estudio muestran similares condiciones de peligrosidad de erosión costera. Con base en la propuesta de clasificación de Monti (2011), la peligrosidad total o de sitio en cada uno de los sitios resulta de la agregación de procesos geomorfológicos: a) de origen natural, b) de origen natural inducidos por otros procesos naturales, y c) procesos de origen natural inducidos por modificaciones antrópicas propias de las actividades turístico-recreativas sobre el tope acantilado. En cada una de las expresiones diagnósticas de peligrosidad de sitio que se muestran a continuación, se sintetizan las distintas fuentes de peligrosidad y se distinguen las peligrosidades primarias



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

o simples, de aquellas otras peligrosidades secundarias que manifiestan cadenas causales o peligrosidades encadenadas.

$$\mathbf{Ptd} = (\mathbf{PP1} + \mathbf{PP2} + \mathbf{PS1} + \mathbf{PS2} + \mathbf{PS3})$$

Donde:

Ptd (peligrosidad de sitio o total en Punta Dorado), **PP1** (Probabilidad de retroceso costero debido a erosión marina en la base del acantilado), **PP2** (Probabilidad de retroceso costero a partir de la acción combinada de erosión hídrica pluvial en ambientes áridos y erosión eólica sobre el borde superior y planicie del tope del acantilado), **PS1** (Probabilidad de deslizamiento y caída de rocas por erosión marina en la base del acantilado), **PS2** (Probabilidad de erosión de suelos por pérdida de cobertura vegetal, debido a erosión hídrica pluvial y erosión eólica en el borde superior y planicie posterior del acantilado) y **PS3** (Probabilidad de erosión hídrica pluvial de suelos en el tope y borde del acantilado, debido a compactación e impermeabilización del sustrato, para acceso vehicular dentro del Mirador).

$$\mathbf{Pta} = (\mathbf{PP1} + \mathbf{PP2} + \mathbf{PS1} + \mathbf{PS2} + \mathbf{PS3})$$

Donde:

Pta: (peligrosidad de sitio o total en Punta Ameghino), **PP1** (Probabilidad de retroceso costero debido a erosión marina en la base del acantilado), **PP2** (Probabilidad de retroceso costero a partir de la acción combinada de erosión hídrica pluvial en ambientes áridos y erosión eólica sobre el borde superior y planicie tope del acantilado), **PS1** (Probabilidad de deslizamiento y caída de rocas por erosión marina en la base del acantilado), **PS2** (Probabilidad de erosión de suelos por la pérdida de cobertura vegetal, debido a erosión hídrica pluvial y erosión eólica en el borde superior y planicie posterior del acantilado), **PS3** Probabilidad de erosión hídrica pluvial de suelos en el tope y borde del acantilado, debido a compactación e impermeabilización del sustrato para acceso vehicular dentro del Mirador, y por errores de planificación y mantenimiento de la infraestructura vial presente)

Comentarios finales.

La homogeneidad hallada en los geindicadores suplementarios de erosión y el impacto de las intervenciones antrópicas en los acantilados de Punta Dorado y Punta Ameghino, constituye una condición diagnóstica relevante para analizar la evolución del paisaje costero con perspectiva espacial. Asimismo, la marcada coincidencia entre las fuentes de peligrosidad primaria y secundaria entre ambos sitios, aporta información relevante para avanzar en estudios más profundos de estimación de riesgos ambientales en el área protegida. Las similitudes halladas deberían ser tenidas en cuenta por parte de los administradores del manejo del área protegida, de modo de planificar, para las dos puntas rocosas, las mismas acciones de minimización de impactos negativos sobre el paisaje costero, y sobre los usos, las actividades y las instalaciones físicas de apoyo y servicio.

Referencias bibliográficas

Cardona, O.D. (1993). Evaluación de la amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo. En: Andrew Maskrey (Ed.). *Los desastres no son naturales*: (51-74). Bogotá: LA RED de estudios sociales. Primera edición.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

- Elliot, D.C. (1996). A conceptual framework for geoenvironmental indicators. En: AR Berger y WJ Iams (Eds) *Geoindicators-Assesing rapid environmental change in earth systems*. Rotterdam: AA. Balkema.
- Monti, A. (2011). La peligrosidad de sitio en escenarios complejos: una propuesta de clasificación integral. *Revista Párrafos Geográficos* 10(2): 22-37.
- Novara, M., 2012. Las geoformas del Área Natural Protegida El Doradillo. Puerto Madryn, Chubut. *Actas de las IX Jornadas Nacionales de Geografía Física*: 27-37. Bahía Blanca.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

ESTRATEGIA FEDERAL DE MANEJO COSTERO INTEGRADO, UNA CONSTRUCCIÓN PARTICIPATIVA DE LAS JURISDICCIONES CON FACHADA MARÍTIMA: EL CASO DE CHUBUT

**ARENS, Juan Fransisco¹; BELTRAN, V. J.¹⁻³; BOSCAROL, N.²
FULQUET, G.²; MARINO, A.¹**

juanarens@gmail.com; jacqueline.beltran.ch@gmail.com;
nboscarol@ambiente.gob.ar; gfulquet@ambiente.gob.ar; anaemario@hotmail.com

¹Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable de la Provincia de Chubut.

²Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

³Dpto. de Geografía, Instituto de Investigaciones Geográficas de la Patagonia, Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco (Sede Trelew).

Palabras clave: Costas - Servicios ecosistémicos - Gestión - Normativa – Talleres participativos -

Descripción del problema

Los ambientes costeros, en tanto lugar de encuentro de espacios terrestres y acuáticos, representan activos estratégicos a ser capitalizados en el camino hacia el desarrollo sustentable de las economías regionales y locales. Son fuente de un gran número de bienes y servicios ambientales que constituyen los cimientos de importantes actividades productivas tanto terrestres (agrícolas, industriales y de servicios) como marinas (pesquerías, acuicultura y extracción de hidrocarburos). Estos espacios, valiosos para el desarrollo regional y local, constituyen ambientes frágiles y fácilmente degradables que deben administrarse en orden del bien común, lo que se postula mediante el Manejo Costero Integrado.

Conformado como una prioridad internacional desde la formulación de la Agenda XXI de Naciones Unidas hace más de dos décadas, el Capítulo 17 propuso el desarrollo de programas de gestión integrada y desarrollo sostenible de las zonas costeras y marinas. Y más recientemente, los Objetivos de Desarrollo Sustentable de Naciones Unidas también incluyen metas específicas vinculadas con el ordenamiento de estos espacios. Para dar respuesta a dichas necesidades y compromisos internacionales, es necesario promover arreglos institucionales de coordinación e instrumentos de gestión tendientes a garantizar un uso ordenado del territorio costero-marino. La visión preponderante en el desarrollo de una Estrategia Federal de Manejo Costero Integrado (EFMCI) para Argentina, promueve que esa gestión se oriente a garantizar la resiliencia de los ecosistemas costeros, integrando aspectos ambientales, productivos y socioeconómicos. Por otra parte, estos ambientes resultan potenciales escenarios de riesgo ante la problemática del cambio climático, ya sea por incremento del nivel del mar, temperatura o acidificación, lo que torna vulnerables a muchos sectores costeros. En ese sentido, se hace necesario trabajar en medidas adaptativas con proyecciones hacia escenarios futuros, a fin de garantizar la provisión de bienes y servicios por parte de estos ambientes.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Antecedentes de trabajo

Durante 2014 y 2015 la ex Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (SAyDS), en coordinación con las jurisdicciones provinciales, llevó adelante una Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) sobre el estado de la gestión costera en Argentina. Ésta se orientó a definir (Figura 1) y caracterizar la zona costera, y a diagnosticar el estado de las políticas desde una visión integral. Para ello, se realizaron talleres de trabajo y consulta en las provincias de Buenos Aires, Río Negro, Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego.

El principal producto fue un acuerdo sobre Directrices en Manejo Costero Integrado como instrumento para orientar la formulación de políticas públicas en la materia. El mismo se plasmó en un documento que fue resultado de un proceso de trabajo federal del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable (MAyDS) con las provincias costero-marinas, enmarcado en la agenda de trabajo del Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA). Las recomendaciones y directrices consensuadas se orientan a dar forma a una EFMCI que propone impulsar políticas públicas federales que promuevan la integración ordenada y sustentable de los usos y actividades que se desarrollan en las costas marinas (MAyDS, 2015). La Resolución del COFEMA N° 326/2016 dio inicio a una nueva etapa de fortalecimiento de los procesos de coordinación, apoyo y articulación de las políticas públicas costeras a nivel federal. En tal dirección, en 2017 el MAyDS y el Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable (MAyCDS) de Chubut convocaron conjuntamente a la continuidad del proceso a través de un taller, con el objetivo de profundizar el trabajo de análisis del territorio objeto de la gestión costera.



Figura 1: Franja costero-marina argentina que sería objeto de la gestión costera integrada a nivel federal. Fue definida en los talleres de 2014 – 2015, por la sumatoria de criterios de delimitación de cada una de las provincias.

Fuente: MAyDS – COFEMA – MAyCDS (2017).
Relatoría del Taller de Actores
Gubernamentales y no Gubernamentales:
Estrategia Federal de Manejo Costero
Integrado: Aportes de Chubut

Objetivo general

- Dar a conocer el nivel de avance en el trabajo que realizan los órganos ambientales a nivel nacional y provincial, en el marco de la Estrategia Federal de



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Manejo Costero Integrado (EFMCI), con énfasis en las iniciativas promovidas desde Chubut.

Objetivos específicos

- Introducir los principales objetivos de la EFMCI y sus directrices, focalizando en los resultados del trabajo interinstitucional desarrollado en talleres participativos en torno a las que versan sobre la articulación intersectorial, la zonificación de la fachada marítima y la identificación de unidades de gestión integradas (Directrices 4, 5 y 6)
- Explicar los procedimientos seguidos para determinar la franja costera argentina; y para la identificación y selección de criterios de priorización de áreas costeras estratégicas a gestionar por los tomadores de decisiones.
- Presentar el proyecto de ley del litoral marítimo de Chubut, como instrumento regulatorio y para la planificación institucional jurisdiccional.

Metodología

En los talleres provinciales de 2014 – 2015 se trabajaron una serie de criterios jurídicos, bio-físicos y antrópicos que permitieron delimitar la franja costera argentina; de manera que en ella quede comprendido el conjunto de procesos que inciden sobre el límite tierra-mar y lo suficientemente acotada como para evitar una dispersión de esfuerzos que devenga en una gestión difusa sobre las costas.¹

En el taller de Chubut (2017), con el fin de identificar y localizar geográficamente posibles Unidades de Gestión Integrada (UGI) prioritarias, se debatieron una treintena de criterios que fueron agrupados bajo las categorías de criterios físicos, biológicos, socioeconómicos y de gobernanza.

Luego, se trabajó en mapas la identificación de áreas estratégicas por los servicios ecosistémicos que aportan y por los factores de presión que soportan; para finalmente cruzar los criterios con las unidades físicas identificadas por los participantes del taller. Logrando una grilla en la que se aprecian con nitidez las áreas prioritarias para la gestión costera integrada en Chubut (Tabla 1).

Proyecto de ley del litoral marítimo chubutense y su secuencia metodológica (*ex post facto*):

En 2013 la preocupación por algunos problemas incipientes en el litoral marítimo chubutense y la inexistencia de un organismo que se ocupe en forma integral del mismo, dieron lugar a que la ex Dirección General de Puertos (DGP) provincial tome la iniciativa de elaborar un proyecto de ley que lo regule. El desafío requirió transitar por diferentes momentos; desde un enfoque diacrónico se pueden mencionar los de investigación, redacción y revisión (Beltrán y Granada, 2015). Si bien todas las etapas tuvieron su importancia, una de las más significativas fue la primera, que consistió en una investigación profunda orientada a plantear un proyecto cabal, alineado con las tendencias multiescalares imperantes y ajustado a la vez a la realidad ambiental,

¹El detalle metodológico seguido para establecer la franja costera se puede visualizar en: http://ambiente.gob.ar/wp-content/uploads/Libro_Manejo_Costero_Web.pdf



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

socioeconómica e institucional provincial. La etapa de redacción estuvo a cargo de profesionales del Derecho y de la Geografía; y la revisión fue realizada por el equipo multidisciplinario y multisectorial convocado por la DGP al inicio del proceso.¹

El tercer momento consistió en la revisión y aportes desde la óptica profesional y sectorial de los representantes de los organismos públicos convocados. Como consecuencia de un reordenamiento institucional provincial, en 2016 el proyecto pasó a la órbita del MAyCDS, quien a través de la Dirección General de Evaluación Ambiental (DGEA) lo continuó, poniéndolo a consideración de la Dirección General de Asesoría Legal y Normativa Ambiental, la que propuso ajustes en lo relativo a la composición del Comité del Litoral Marítimo, en virtud de los cambios en la nomenclatura de los organismos públicos provinciales involucrados.

Acerca del ambiente a gestionar

La costa argentina exhibe tres tramos morfológicamente diferenciados. De norte a sur se presentan las costas con predominio de llanura, desde el río de la plata hasta el río Negro; las costas con predominio de mesetas, desde el río Negro hasta el estrecho de Le Maire en el extremo oriental de la Isla Grande de Tierra del Fuego; y las costas de montaña desde el estrecho de Le Maire hacia el oeste, sobre el canal Beagle. Las costas chubutenses forman parte del segundo tramo mencionado; en él se combinan acantilados, interrumpidos por algunas playas de grava o arena, por el estuario del río Chubut y algunos cañadones menores. Se trata de un ambiente que a pesar de su aridez concentra el 79,03% de la población provincial (INDEC, 2010), lo que implica un acusado proceso de litoralización, que tiene su impacto en los ambientes costero – marinos.

Por otra parte, y en un contexto más abarcativo, desde las últimas décadas del siglo XX ya se percibe a nivel global una degradación creciente de los servicios ecosistémicos de abastecimiento, de regulación y culturales. Tanto Argentina como Chubut no son ajenos a esta tendencia y según el tipo de ecosistema, son distintos los bienes y servicios disponibles, las presiones a los que se ven sujetos y las medidas a tomar para que se mantengan resilientes. El desafío de revertir la degradación de los ecosistemas sin dejar de satisfacer las mayores demandas de sus servicios, requiere que se introduzcan cambios significativos en las políticas, instituciones y prácticas (Reid, W., et al., 2005). Por lo que se espera, que tanto la EFMCI como la normativa provincial -próxima a su tratamiento legislativo- contribuyan al logro de una gestión integrada eficiente.

Resultados y consideraciones finales

La evaluación sobre el estado de la gestión costera en el litoral atlántico argentino, realizada en el primer taller propuesto por el MAyDS y el COFEMA (2014 - 2015) contribuyó al fortalecimiento de la coordinación interjurisdiccional e interdisciplinaria y a la identificación de actores claves e instrumentos de gestión asociados al territorio costero y su manejo integrado.

La formulación de una serie de directrices que guíen la continuidad de la tarea emprendida fueron insumos para el segundo taller (2017) en el que se lograron trabajar

¹ La propuesta metodológica detallada, se encuentra accesible en:

<http://www.gaea.org.ar/contribuciones/Contribuciones2015/Beltran-Granada.pdf>



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

tres de ellas, relativas a instancias de articulación intersectorial provincial, definición de la franja costera como área objeto de la gestión integrada e identificación y selección de criterios de priorización para establecer áreas costeras estratégicas a gestionar por los tomadores de decisiones, cuyo resultado se plasmó en la Tabla 1. Así también, en este taller se presentó el proyecto de ley del litoral marítimo chubutense a los participantes, quienes realizaron algunos aportes inherentes a la reglamentación que se elaborará a *posteriori* de su sanción.

Tabla 1: Priorización de las potenciales Unidades de Gestión Integrada en base a los criterios propuestos

| N.º | | Variable Biológica | | | | Variable Socioeconómica | | | | | Variable Física | | Variable de Gobernanza | | | Total, de criterios de priorización asociados a la UGI | | |
|---|-------------------------------------|--------------------|---------------|----------------------------------|-----------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------------------|---------------------------------|----------------------|-----------------|-----------------------------------|------------------------|-----------------------------|-------------------------|--|--------------------------------------|-------------------|
| | | Representatividad | Productividad | Especies amenazadas o en peligro | vulnerabilidad/sensibilidad | Conectividad | cultural, científica o | Aprovechamiento sustentable | Interés turístico y/o deportivo | Potencial energético | Contaminación | Riesgo Poblacional y/o industrial | Balance Sedimentario | Reserva hídrica subterránea | Interjurisdiccionalidad | | Marco institucional de planificación | Conflictos de uso |
| Unidad Costera: Península Valdés | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Pardelas* | | | | | | | | | | | | | | | | | 5 |
| 2 | Puerto Pirámides | | | | | | | | | | | | | | | | | 9 |
| 3 | Playa Fracaso* | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 |
| 4 | Isla de los Pájaros* | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 |
| 5 | Punta Gales* | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 |
| 6 | Playa Larraide* | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 |
| 7 | Playa Bengoa* | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 |
| Unidad Costera: Puerto Madryn | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Puerto Lobos* | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| 9 | Puerto Madryn | | | | | | | | | | | | | | | | | 9 |
| Unidad Costera: Rawson | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Puerto Rawson – Estuario río Chubut | | | | | | | | | | | | | | | | | 11 |
| 11 | Playa Unión | | | | | | | | | | | | | | | | | 5 |
| 12 | Playa Magagna | | | | | | | | | | | | | | | | | 7 |
| 13 | Punta Tombo | | | | | | | | | | | | | | | | | 6 |
| Unidad Costera: Camarones | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | Camarones | | | | | | | | | | | | | | | | | 11 |
| 15 | Bahía Bustamante* | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 |
| Unidad Costera: Comodoro Rivadavia | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | Caleta Córdova | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 |
| 17 | Comodoro Rivadavia | | | | | | | | | | | | | | | | | 6 |
| 18 | Rada Tilly | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 |

Fuente: MAYDS – COFEMA – MAYCDS (2017). Relatoría del Taller de Actores Gubernamentales y no Gubernamentales: Estrategia Federal de Manejo Costero Integrado: Aportes de Chubut.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Por otra parte, la aprobación del proyecto de ley del litoral marítimo por la Honorable Legislatura de Chubut, brindaría un marco regulatorio específico, enfocado en la gestión integral, en consonancia con la EFMCI. El que permitiría prevenir situaciones de deterioro ambiental en el espacio litoral, regular el uso y aprovechamiento sostenible del mismo y evitar la generación de escenarios de riesgo para la sociedad y sus bienes, como consecuencia de la exposición ante amenazas o peligros de origen natural, natural antrópicamente inducidos y antrópicos propiamente dichos (Beltrán y Granada, 2016). De esta manera se garantizaría la resiliencia de los ecosistemas costeros, integrando aspectos ambientales, productivos y socioeconómicos.

Referencias Bibliográficas

- Beltrán, V., Granada, J. (2015). Generación de normativa para la gestión integrada del litoral marítimo de la provincia de Chubut (República Argentina). Una propuesta metodológica. *Contribuciones Científicas GAEA*, 27, 25 – 38. Buenos Aires, Argentina. Recuperado de <http://www.gaea.org.ar/contribuciones/Contribuciones2015/Beltran-Granada.pdf>
- Beltrán, V.; Granada, J. (2016). Erosión marina en playa unión (Chubut, Argentina): análisis geohistórico y respuestas orientadas a su estabilización. *Revista Párrafos Geográficos*, 15, (2), 31-49. Recuperado de: http://igeopat.org/parrafosgeograficos/images/RevistasPG/2016_V15_2/26_3_BELTRAN-GRANADA.pdf
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (2015). *Aportes para una Estrategia Federal de Manejo Costero Integrado. Estado de la Gestión Costera en el Litoral Atlántico Argentino*. Archivo Digital: Disponible en: http://ambiente.gob.ar/wp-content/uploads/Libro_Manejo_Costero_Web.pdf
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación - Consejo Federal de Medio Ambiente - Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable de Chubut (2017). *Relatoría del Taller de Actores Gubernamentales y no Gubernamentales: Estrategia Federal de Manejo Costero Integrado: Aportes de Chubut*. Rawson, Chubut, 24 y 25 de octubre de 2017.
- Reid, W.; Mooney, H.; Cropper, A.; Capistrano, D.; Carpenter, S.; Chopra, K.; Dasgupta, P.; ...Zurek, M. (2005). *Evaluación de los Ecosistemas del Milenio*. Informe de Síntesis. Recuperado de <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.439.aspx.pdf>



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

ANÁLISIS DE LA SUSCEPTIBILIDAD HÍDRICA EN UNA CUENCA DE LLANURA (BUENOS AIRES, ARGENTINA)

CARRASCAL, Camila Nerea, BOHN¹, V.Y., PICCOLO², M. C. y PERILLO³, G.M.E.
camila_nerea@hotmail.com
Universidad Nacional del Sur

Palabras Clave: Susceptibilidad – Inundación

Introducción

En las llanuras argentinas, el relieve y la cantidad e intensidad de las lluvias son los principales responsables de las frecuentes inundaciones a las que está sujeta la región (Vázquez, Entraigas, Gandini y Usunoff, 2003). Las inundaciones son fenómenos amenazantes que ocurren con frecuencia y tienen un alto costo en cuanto a pérdidas humanas y económicas se refiere (Benítez Solarte y Gomez Arciniegas, 2015). En el área de estudio, el gran número de lagunas presentes así como también su dinámica espacial y temporal, generan inundaciones de difícil reversión (Montico, 2004).

Existen diversas denominaciones para los mapas de riesgo entre ellas, los mapas de áreas inundables. En ellos se busca determinar la ocurrencia o no de un suceso en un punto determinado del territorio a partir de la aplicación de diferentes metodologías ampliamente utilizadas y complementarias, tales como el enfoque histórico, el análisis geomorfológico e hidrológico-hidráulico (Masgrau, 2004). En este contexto es posible abordar el estudio de las inundaciones, como fenómeno particular que involucra diversas variables en su desarrollo y determinar zonas del territorio con mayor o menor susceptibilidad a su ocurrencia. La susceptibilidad hidrológica es, entonces, la probabilidad de que una inundación ocurra en un área determinada favorecida por las condiciones locales del terreno (Soldano, 2009). El objetivo de este trabajo fue definir áreas susceptibles a inundación en la Zona de drenaje indefinido occidental peripampeano mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG). La metodología de trabajo incluyó el análisis de características hidrológicas, geomorfológicas, edáficas y climáticas.

Area de estudio

El área de estudio, la zona de drenaje indefinido occidental peripampeano (Figura N^o1), fue delimitada de acuerdo al criterio presentado en el Atlas de Cuencas y Regiones Hídricas Superficiales de la República Argentina (Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación - Instituto Nacional del Agua, 2010).

¹ Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) – Departamento de Geografía y Turismo - UNS

² Instituto Argentino de Oceanografía (IADO – CONICET) – Departamento de Geografía y Turismo - UNS

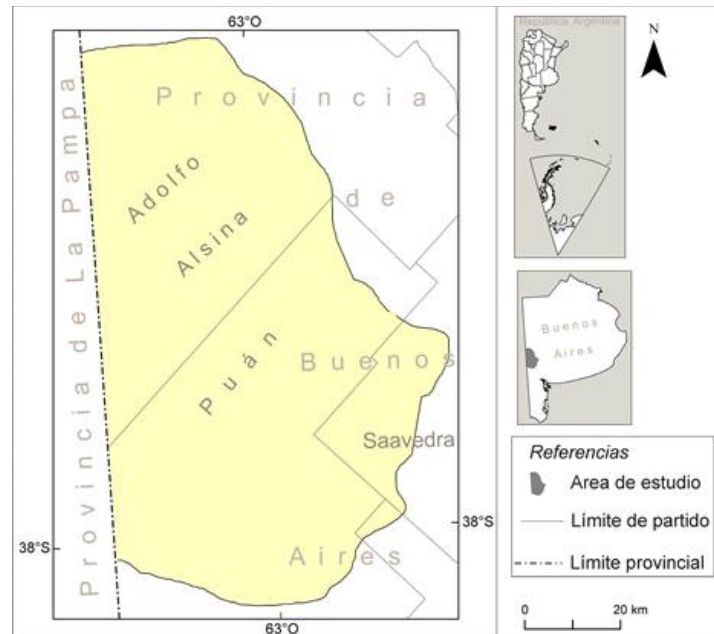
³ Instituto Argentino de Oceanografía (IADO – CONICET) – Departamento de Geología - UNS



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Figura N° 1. Localización de la Zona de drenaje indefinido occidental peripampeano



Fuente: elaboración propia

Se localiza en el sur de la llanura pampeana, caracterizada por relieve llano o suavemente ondulado, de planicies deprimidas anegables, con suave pendiente hacia el océano Atlántico y desagües hacia los ríos principales (Matteucci, 2012). El área de estudio se caracteriza por la presencia de lagunas permanentes y temporales dispersas en toda su extensión. El desarrollo de estos cuerpos de agua se explica por la ausencia de una red de drenaje superficial, la ausencia de declives marcados y la topografía (Matteucci, 2012).

Metodología

Se realizó la aplicación y comparación de dos metodologías para la definición de áreas susceptibles a inundación. Ambas requirieron el uso combinado de variables físicas del medio sobre una base cartográfica elaborada e integrada en el SIG ArcGis v10.1. La influencia de diferentes variables físicas en la susceptibilidad hidrológica del área se definió mediante la recopilación bibliográfica y estudios previos (Rodríguez Miranda y Valcarce Ortega, 2005; Zepeda, 2011; Olivera Acosta, 2011; Carrascal et al. 2017). Las mismas fueron: precipitación anual, unidades geomorfológicas, textura y drenaje del suelo y cuerpos de agua. Las variables se obtuvieron en formato vectorial y fueron incorporadas al SIG para su conversión al formato ráster y posterior cálculo de los índices. De esta manera se analizaron:

- Unidades Geomorfológicas (E: 1:500000), Carta de Suelos de la República Argentina, INTA, 2006



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

- Drenaje natural del suelo, (E:1: 500000, Carta de Suelos de la República Argentina, INTA, 2006
- Textura del suelo, (E: 1:500000), Carta de Suelos de la República Argentina, INTA 2006
- Cuerpos de agua, (E: 1: 250.000), Infraestructura de Datos Espaciales del Instituto Geográfico Nacional, 2013
- Precipitación normal, isohietas, IGN (E: 1: 250000)

Tras la selección y procesamiento de las variables se procedió a la aplicación del Índice de Susceptibilidad a Deslizamientos e Inundaciones (ISDI) (Zepeda, 2011) y la Metodología de Evaluación Multicriterio (EMC) (Olivera Acosta, 2011). La metodología ISDI, consiste en evaluar el grado de susceptibilidad y vulnerabilidad de una población a determinados desastres como lo son los deslizamientos, inundaciones y sequías y la ocurrencia de los mismos se obtiene a partir de matrices de diferentes parámetros y características físicas del terreno, identificadas como las más influyentes para que se presente un desastre. El procedimiento realizado para el área de estudio consistió en:

1- Delimitación de Zonas Homogéneas: Este proceso se realizó en el SIG utilizando la información en formato ráster y los principios de la herramienta “Algebra de Mapas”. Para la delimitación de las zonas homogéneas se realizó una superposición de todas las variables mediante la siguiente ecuación:

$$\text{Zonas homogéneas} = \text{Unidades Geomorfológicas} + \text{Drenaje del suelo} + \text{Textura del suelo} + \text{Precipitación} + \text{Cuerpos de agua}$$

2- Matrices de susceptibilidad según variables seleccionadas: Se ponderaron las variables según criterios que siguieron conceptos teóricos y de investigaciones previas (Olivera Acosta, 2011; Zepeda, 2011; Carrascal et al. 2017)

3- Matriz de Susceptibilidad a inundaciones para las Zonas Homogéneas: se realizó la suma de la ponderación de todas las variables de susceptibilidad, obteniendo la ponderación total según cada zona homogénea. Se obtuvieron los valores de susceptibilidad máximos para cada zona homogénea.

4- Aplicación del ISDI según Zonas Homogéneas

$$ISDI = \frac{\sum PI_i^n}{\sum PI_{max}} \quad (1)$$

donde,
 $\sum PI$ = sumatoria de los Índices de Susceptibilidad de todos los parámetros para cada evento.
 $\sum PI_{max}$ = sumatoria de los valores máximos de los Índices de Susceptibilidad para todos los parámetros de cada evento.

En segundo lugar, se aplicó la metodología de Evaluación Multicriterio (EMC) teniendo en cuenta los lineamientos enunciados por Olivera Acosta (2011). Esta implica el uso combinado de variables naturales sobre una base cartográfica integrada en un SIG. Para su aplicación en el área de estudio, el procedimiento consistió en:

1. Asignación de pesos a las variables intervinientes: se utilizó la técnica de evaluación multicriterio llamado “Método de Jerarquías Analíticas” reportado por Saaty (2008).



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

2. Ponderación de las clases de cada variable: Se ponderaron las variables según criterios que siguieron conceptos teóricos y de investigaciones previas (Rodríguez Miranda y Valcarce Ortega, 2005; Olivera Acosta, 2011, Zepeda, 2011; Carrascal et al. 2017).

3. Procesamiento SIG: Análisis espacial de la información (Álgebra de mapas): se realizó una suma lineal ponderada de los criterios, mediante el uso del SIG (calculadora de grid de la herramienta Álgebra de mapas), de acuerdo a la siguiente expresión:

$$(\text{Peso1} * \text{variable1}) + (\text{Peso 2} * \text{variable2}) + \dots (\text{Peso N} * \text{variableN})$$

4. Reclasificación: el mapa resultante de la suma de los pesos ponderados se reclasificó en un mapa final de susceptibilidad a la inundación. Se establecieron rangos según la ponderación de las variables.

Resultados

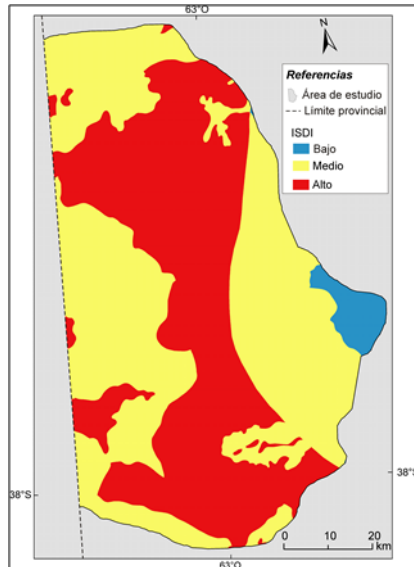
Como resultado de la aplicación del ISDI (ítem 1), se obtuvieron 13 zonas homogéneas en el área de estudio con distintos rangos de susceptibilidad. La mayor parte del área de estudio presenta una susceptibilidad alta (valores ISDI 60-100 %), a pesar de ser un sector de características hidrológicas, geomorfológicas y edáficas heterogéneas. En cuanto a los sectores de susceptibilidad media (valores ISDI 30-60%) presentan desarrollo de cuerpos de agua de menor superficie y los sectores de susceptibilidad baja (valores ISDI <30%) son áreas de pendiente sin desarrollo de cuerpos de agua (Figura N° 2). Como resultado de la aplicación de esta metodología se obtuvo un grado de susceptibilidad medio para la mayor parte de la cuenca (Figura N° 3). Algunos sectores presentaron susceptibilidad alta, estos correspondieron a sectores de mayor desarrollo de cuerpos de agua. Los sectores de susceptibilidad media-alta se caracterizan por ser áreas de planicie, bien drenadas y de suelos de textura franca. La superficie del área de estudio con susceptibilidad media-baja es más reducida y coincidente con sectores de pendiente y drenaje mayormente pobre.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

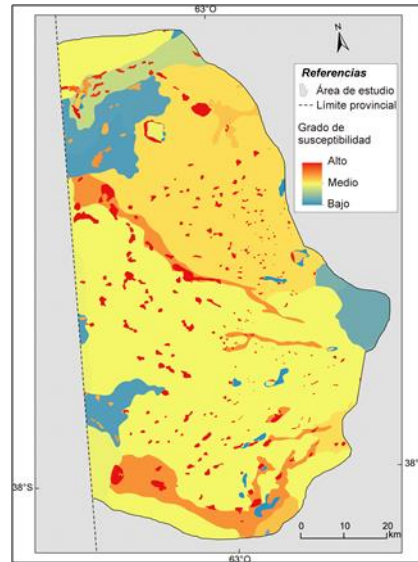
Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Figura N° 1. Áreas susceptibles a inundación según metodología ISDI



Fuente: elaboración propia

Figura N° 2. Áreas susceptibles a inundación según metodología EMC



Fuente: elaboración propia

Conclusiones

Los resultados obtenidos para cada metodología fueron comparados con estudios previos en el área de estudio, referentes a inundaciones y anegamientos (Carrascal et al., 2017). La metodología EMC mostró resultados contrastables con las investigaciones previas (Olivera Acosta, 2011, Zepeda, 2011; Carrascal et al. 2017), mostrando los sectores de mayor susceptibilidad aquellos que presentaron mayor densidad de cuerpos de agua en áreas de planicie hacia el NE del área de estudio. Por otro lado, los sectores de susceptibilidad baja coincidieron con aquellos en donde se localizaron cuerpos de agua de mayor extensión areal, suelos de drenaje pobre y áreas de pendiente. La generación de una metodología que permita obtener resultados referentes a la susceptibilidad del terreno, sobre la base de diversas variables físicas permiten estimar la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno natural. Esto resulta de especial interés en áreas de llanura respecto a fenómenos de inundación y anegamientos ya que, en los últimos años, la ocurrencia de precipitaciones extremas, combinadas con las características del relieve han dejado consecuencias a nivel económico y social en gran parte del país. Ambas metodologías permitieron conocer la situación actual del área de estudio respecto a la susceptibilidad.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Universidad Nacional del Sur, Subs. de Recursos Hídricos de la Nación, INA, CONICET, IAI y Proyecto SAFER.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Referencias bibliográficas:

- Benítez Solarte, K. F. y Arciniegas, D. I. G. (2015). *Zonificación por susceptibilidad a fenómenos de inundación en el área de influencia urbana de la Quebrada Chapal, San Juan De Pasto, Nariño*. Trabajo de grado, Universidad Nacional de Nariño.
- Carrascal, C.N., Bohn, V.Y, Piccolo, M.C Y Perillo, G.M.E. (2017). Dinámica lagunar durante años húmedos extremos y sus implicancias socioeconómicas en una región de llanura (Provincia de Buenos Aires). En: *VI Congreso BIANUAL PROIMCA y IV Congreso BIANUAL PRODECA*, Bahía Blanca.
- Masgrau, L. R (2004). Los mapas de riesgo de inundaciones: representación de la vulnerabilidad y aportación de las Innovaciones tecnológicas. *Doc. Anàl. Geogr.* 43 pp.
- Matteucci, S. D (2012). Ecorregión Pampa. En: Morello, J., Mateucci, S.; Rodriguez, A. y Silva, M. *Ecorregiones y complejos ecosistémicos argentinos*, (pp 391-445). Buenos Aires: Orientación Gráfica Editora S.R.L.
- Montico, S. (2004). El manejo del agua en el sector rural de la región pampeana argentina. Estudios sobre sociedad, naturaleza y desarrollo. *Revista Theomai*, Número especial.
- Rodriguez Miranda, W y Valcarce Ortega, R.M (2005). Aplicación SIG para evaluar el peligro de inundaciones. *Conference paper* Recuperado: <https://www.researchgate.net/publication/313696544>
- Olivera Acosta, J. Morales, G.; García Rivero, A.; Salgado; E.: López, M; Estrada, R. y Campos Dueñas, M. (2011) El uso de los SIG y la evaluación multicriterio (EMC) para la determinación de escenarios peligrosos de inundaciones en cuencas fluviales. Estudio de caso cuenca Guanabo, ciudad de La Habana. En: *X Congreso cubano de Informática y Geociencias*. La Habana, Cuba.
- Saaty, T.L. (2008). Decision Making with the Analytic Hierarchy Process. *International Journal of Services Sciences* n°1, pp 83-98.
- Soldano, A. (2009) Conceptos de riesgo. En: *Foro Virtual de la RIMD creado para la capacitación en Teledetección Aplicada a la Reducción del Riesgo por inundaciones*. Córdoba Argentina.
- Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación- Instituto Nacional del Agua (2010). *Atlas digital de Cuencas y Regiones Hídricas Superficiales de la República Argentina*.
- Vázquez, P.; Entraigas, I.; Gandini, M.; Usunoff, E. (2003). Identificación de patrones de anegamiento en la cuenca del arroyo del Azul mediante el uso de imágenes Landsat. *Revista de Teledetección*, n° 19, pp. 43-50.
- Zepeda González, A.F (2011). *Diseño y aplicación de una propuesta metodológica para la determinación de susceptibilidad y vulnerabilidad a deslizamientos, inundaciones y sequías en el municipio de San Pedro Zacapa, Departamento de Santa Bárbara, Honduras*. Tesis Ingeniería Forestal, Escuela Nacional de Ciencias Forestales, Siguatepeque, Honduras.128 p.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física
Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

PROCESOS DE REMOCIÓN EN MASA EN EL PASO INTERNACIONAL CRISTO REDENTOR, MENDOZA, ARGENTINA.

GONZALEZ BLAZEK, Viviana Lourdes

vivianalgb@yahoo.com.ar

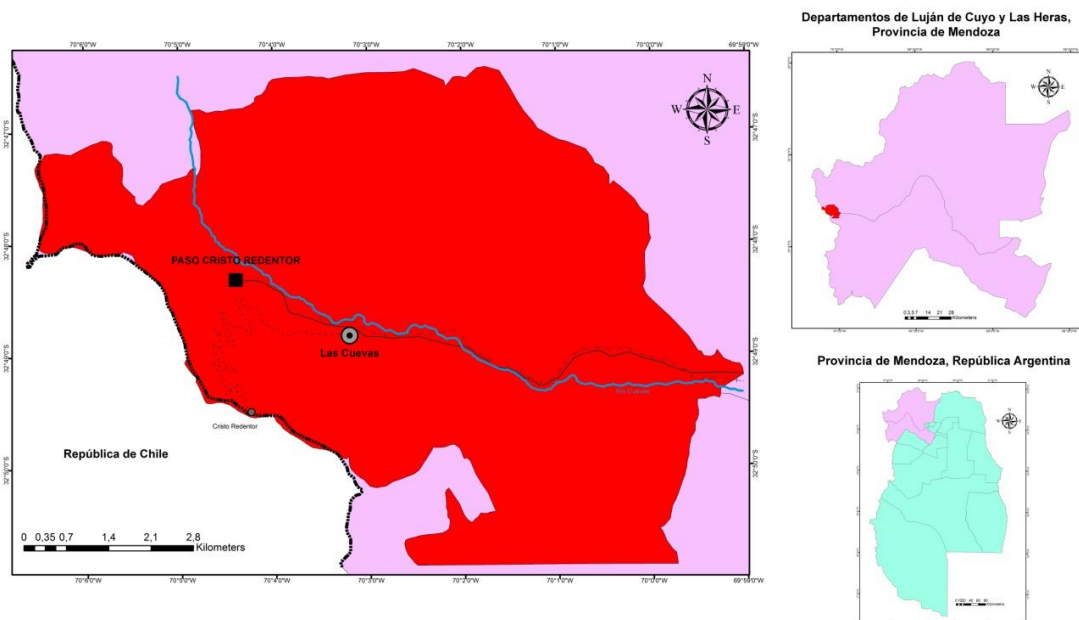
Facultad de Filosofía y Letras - Universidad Nacional de Cuyo.

Palabras claves: Remoción en masa - Paso Internacional - Cristo Redentor - Mendoza.

Introducción

El Paso Internacional Cristo Redentor, que comunica a la República Argentina con la vecina República de Chile, se localiza en el valle del río Cuevas, al noroeste de la Provincia de Mendoza (Figura N° 1). Este valle fue excavado por su río homónimo y presenta una forma de U o cuna, producto del ensanchamiento y profundización causada por el paso de una lengua glaciaria durante el Pleistoceno. En la actualidad, la geomorfología del valle es modelada por diversos procesos morfogenéticos que se manifiestan en laderas susceptibles a fenómenos de remoción en masa (caídas de bloques, derrumbes, flujos de detritos, coladas de barro, etc). Estos fenómenos han implicado un alto grado de modificación del paisaje y causado diversos inconvenientes a la población que reside en la localidad de Las Cuevas, y también a la circulación de vehículos por el Paso Fronterizo (Mikkan, 2011).

Figura N° 1: Paso Internacional Cristo Redentor. Provincia de Mendoza, República Argentina



Fuente: elaboración propia



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

El propósito del trabajo es el análisis de la distribución de los procesos de remoción en masa en un área del valle del río Cuevas, que comprende al Paso Fronterizo Cristo Redentor. Para ello, se realizó el inventario y caracterización de las formas de relieve y los fenómenos de remoción en masa que afectan las laderas, mediante el análisis de cartografía básica de la zona, fotointerpretación de un mosaico de imágenes satelitales obtenidas de Google Earth 2017, y exhaustivas campañas de trabajo de campo, lo que permitió, además, evaluar la actividad de los procesos morfogénicos presentes.

Resultados

Los fenómenos de remoción en masa, alcanzan una amplia distribución en las laderas del valle del río Cuevas, constituyendo en la actualidad el principal agente morfogénico actuante, en función del grado de modificación del paisaje que producen y del volumen de material movilizado. La clasificación de los procesos de remoción en masa utilizada se apoya en las publicadas anteriormente (Varnes, 1978; Cruden y Varnes, 1996; Corominas y García Yagüe, 1997), y se basa fundamentalmente en el mecanismo de rotura y propagación del movimiento utilizando básicamente criterios morfológicos. Se diferencian cuatro grupos de fenómenos: desprendimientos, deslizamientos, flujos y movimientos complejos; cada uno de los cuales presenta a su vez subtipos de movimientos (Tabla N° 1). De acuerdo al grado de actividad que presenta el fenómeno gravitatorio, se ha distinguido entre procesos activos funcionales (aquellos que presentan actividad al momento de su reconocimiento en campo), activos suspendidos (presentan signos de actividad estacional o necesitan de un fenómeno meteorológico específico), e inactivos (no tienen actividad debido a que ocurrieron en condiciones geomorfológicas y/o climáticas diferentes a las actuales).

Los resultados se representan mediante el Mapa Geomorfológico (Figura N° 2), donde se muestran las unidades de relieve -heredadas o funcionales-, y los procesos de remoción en masa que presentes en las laderas. La cartografía geomorfológica obtenida permite inferir las principales características de la distribución espacial de estos fenómenos, así como aspectos relativos a su cronología, factores causales, etc. (Mikkan, 2011). El Mapa Geomorfológico se digitalizó con la ayuda del software FreeHand 9.0 y se georreferenció con el software ArcGIS 10.1. El Sistema de coordenadas utilizado es WGS 84 UTM, Zona 19S, Proyección Transversal Mercator, D-WGS-1984. Para la confección de la leyenda se utilizó la simbología propuesta por Peña Monne (1997).



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Tabla N° 1: Clasificación de fenómenos de remoción en masa en el Paso Internacional Cristo Redentor, valle del río Cuevas

| Tipo de proceso | Subtipos | Localización | Actividad |
|------------------------------|---|--|-------------------|
| Desprendimientos | Caídas de bloques | Presente en casi todas las laderas. | Activo funcional |
| | Derrubios gravitatorios (conos, taludes de derrubios) | Presente en casi todas las laderas. | Activo funcional |
| | Avalancha de rocas* | En la Quebrada del Derrumbe, frente a Villa Las Cuevas. | Inactivo |
| Deslizamientos | Rotacional | Ladera del Cristo Redentor y frente a Curva de la Soberanía. | Inactivo |
| | Traslacional | En la Quebrada del Derrumbe. | Inactivo |
| Flujos | Flujos de detritos (debris flows) | Presente en casi todas las laderas. | Activo suspendido |
| | Reptación | Presente en casi todas las laderas. | Activo funcional |
| | Soliflucción/geliflucción | En algunos circos glaciares y en laderas de material blando arcilloso/arenoso. | Activo suspendido |
| Movimientos complejos | Combinación de dos o más tipos de movimiento | Curva de la Soberanía Argentina y Quebrada del Derrumbe. | Inactivo |

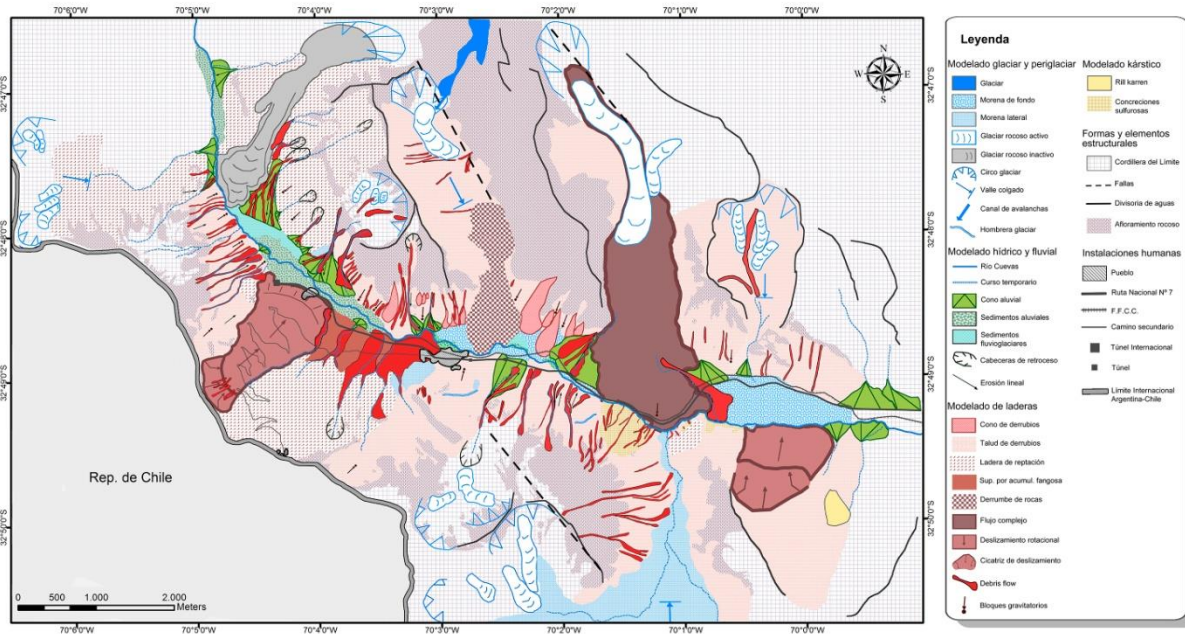
*La avalancha de rocas frente a Villa Las Cuevas puede considerarse un movimiento complejo, que habría comenzado como un deslizamiento traslacional, para después continuar como un derrumbe rocoso.

Fuente: elaboración propia.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física
Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Figura N° 2: Mapa Geomorfológico Paso Internacional Cristo Redentor. Provincia de Mendoza.



Fuente: elaboración propia

Conclusiones

La finalidad de este trabajo ha sido aportar un mayor conocimiento de la dinámica geomorfológica del valle río Cuevas y el Paso Fronterizo Cristo Redentor, teniendo en cuenta que los fenómenos de remoción en masa que afectan sus laderas manifiestan un carácter complejo, con la combinación de diversos tipos de procesos y varios ciclos de removilización de material. La intensa dinámica de las vertientes del valle se ha visto potenciada por el retiro relativamente reciente de los glaciares del pleistoceno, que dejó al descubierto y expuestas a rigurosas condiciones climáticas, laderas altamente meteorizadas, acumulaciones de material detrítico poco consolidado, afloramientos de roca muy fracturados, y pendientes con fuerte grado de inclinación.

La cartografía geomorfológica detallada ha sido una herramienta eficaz para el estudio de las formas de relieve y los procesos morfogenéticos que modelan las vertientes. Esta información será de gran utilidad para comprender, corregir y planificar nuevas actividades antrópicas en la Localidad de Las Cuevas, así como en la orientación de prioridades en cuanto al destino de recursos destinados a la planificación del uso del terreno, desarrollo de infraestructura, reducción de los impactos de probables eventos futuros, etc.

Referencias bibliográficas

Corominas, J. y García Yagüe, A. (1997). Terminología de los movimientos de ladera. *IV Simposio Nacional sobre Taludes y Laderas Inestables*. Granada. V. 3, 1051-1072.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

- Cruden, D. M., & Varnes, D. J. (1996). Landslide types and processes. Landslides Investigation and Mitigation. *Transportation Research Board, Special Report 247*, 36–75.
- Mikkan, R. (2011). *Atlas Geomorfológico de la Provincia de Mendoza*. Tomo I. Mendoza, Argentina: Jagüel Editores de Mendoza.
- Peña Monne, J.L. (1997). *Cartografía geomorfológica temática y aplicada*. España: Geoforma Ediciones.
- Varnes, D. (1978). Landslides Analysis and Control-Slope Movement Types and Processes. *Transportation Research Board*. Edited by Schuster & Krizek, Special Report 176, 11-33.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

PELIGRO VOLCÁNICO EN EL PASO INTERNACIONAL PEHUENCHE, MALARGÜE, MENDOZA

MIKKAN, Raúl Alejandro

raulm@ffyl.uncu.edu.ar

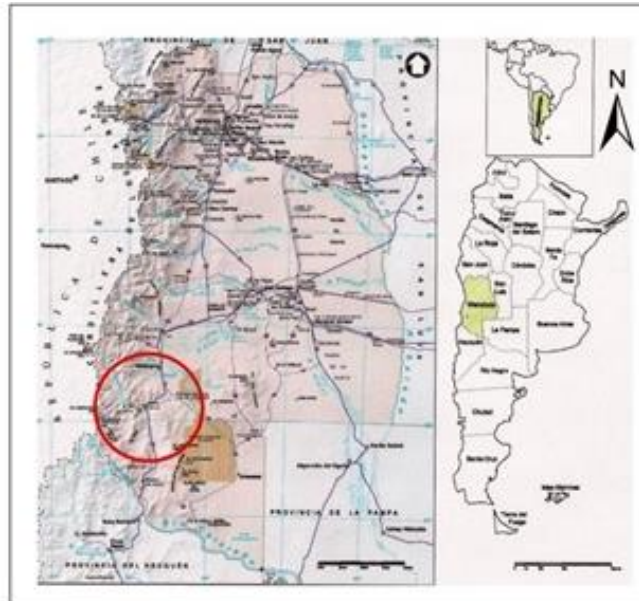
Facultad de Filosofía y Letras – Universidad Nacional de Cuyo

Palabras Clave: Volcanes – Peligro – Holoceno- Tefra

Descripción del problema y antecedentes

El Paso internacional Pehuenche que se sitúa a los 36° latitud sur en la provincia de Mendoza y permite la vinculación con Chile a través de la Ruta Nacional N° 145, fue afectado durante el Holoceno y en épocas recientes por erupciones volcánicas explosivas provenientes de la Cordillera de Los Andes que generaron numerosas lluvias de cenizas. La importancia de este estudio referido al peligro volcánico, asume mayor relevancia al ser el Paso Pehuenche ruta alternativa del Paso Libertadores ubicado al norte de la provincia y que registra la mayor frecuencia de tránsito de los pasos internacionales de Argentina (Figura N° 1).

Figura N° 1. Ubicación Paso Pehuenche





XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

El estado actual del conocimiento sobre la temática propuesta, abarca estudios generales sobre el peligro del vulcanismo de arco (Guerstein, 1993) (Stern, 2004), el riesgo volcánico de Argentina y Mendoza (Sruoga, 2002) y trabajos geológicos en determinados volcanes cordilleranos (González Ferrán, 1985) (Hildreth y Drake, 1992) que contemplan someramente las consecuencias que pueden derivarse de una reactivación de la actividad eruptiva de los mismos. Como trabajo específico sobre peligro y riesgo volcánico se puede mencionar el elaborado en los volcanes Planchón – Peteroa (ceranos al paso Pehuenche) por Naranjo y Haller (2002).

Objetivo

El objetivo general es identificar espacios afectados por erupciones volcánicas durante los últimos 10.000 años en el Paso internacional Pehuenche.

Metodología

Las metodologías empleadas hasta el momento son:

- Recopilación de información sobre erupciones del Holoceno e históricas que afectaron la zona a través de bibliografía, documentos y relatos.
- Recolección de muestras de tefras de caída libre y de flujos piroclásticos en el área del Paso Pehuenche con el fin de establecer los tipos de erupciones y el alcance territorial de las mismas.
- Estudios de elementos traza en tefras por Activación de Neutrones y por Fluorescencia de Rayos X en la Universidad de Missouri para determinación de bocas de origen (Durán y Mikkan, 2009).
- Dataciones con Termoluminiscencia (TL) de tefras en la Universidad Católica de Chile para determinar la edad de eventos eruptivos (Durán y Mikkan, 2009).
- Elaboración de cartas de peligro volcánico (en ejecución) utilizando Sistemas de Información Geográficos (SIG).

Resultados

La tabla Nº 1 contiene los datos de las muestras obtenidas de tefras con su denominación, fuente, edad, ubicación y referencia del investigador/es que las recolectaron y estudiaron.

Los depósitos analizados confirman que el Paso Pehuenche fue afectado en el sector argentino por erupciones explosivas de diferentes intensidades durante el Holoceno e incluso en épocas históricas que impactaron los ambientes de los ríos Pehuenche, Chico y Grande principalmente.

Las tefras recolectadas y compuestas por cenizas y lapillis, provienen mayormente del Complejo Volcánico Laguna del Maule que se ubica a 2.180 m.s.n.m en la vertiente chilena de la frontera y en la actualidad presenta un levantamiento (inflación) del terreno de 25 cm/año que podría estar relacionado a una posible futura erupción.

Otra fuente importante es el Complejo del volcán Descabezado Grande que incluye al volcán Quizapu, tristemente célebre por su erupción del 10 de abril de 1932 que fue la mayor registrada en Los Andes durante el siglo XX, distribuyendo cenizas en gran parte



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

de Sudamérica y afectando intensamente al Departamento de Malargüe en la provincia de Mendoza. Tanto el Quizapu como el Descabezado Grande registran actividad durante el Holoceno y en los siglos XIX y XX, por lo que la reactivación de estos aparatos volcánicos sería esperable.

Llama la atención la ausencia de materiales provenientes de los volcanes Planchón – Peteroa de gran actividad holocena e histórica que, sin embargo y a pesar de su cercanía, no habrían afectado al paso Pehuenche con depósitos de tefras.

Por último, no se descarta encontrar evidencia de que conos ubicados en Chile y próximos a la zona de trabajo, también dejaron sentir sus consecuencias como son los volcanes San Pedro – Pellado, Longaví, Palomo y Tinguiririca, todos activos y con erupciones históricas algunos de ellos.

Tabla N° 1: Depósitos de tefras en Paso Pehuenche

| Nombre | Fuente | Edad | Ubicación | Referencia |
|-------------------------|------------------------------|-------------------|----------------------------------|----------------------|
| Caverna de las Brujas 1 | Complejo Maule | 765 ± 200 AP-TL | 35°48'02.12" S 69°49'13.03" W | Durán y Mikkan, 2009 |
| Escuela El Manzano | Complejo Maule | 7.195 ± 200 AP-TL | 36°06'25.82" 69°45'32.76" | Durán y Mikkan, 2009 |
| Cañada Cachi | Complejo Maule | 3.060 ± 300 AP-TL | 36°05'37.20" 69°44'22.79" | Durán y Mikkan, 2009 |
| Volcán Munizaga | Complejo Maule | S/F | 35°58'26.06" 70°23'14.60" | Durán y Mikkan, 2009 |
| Pehuenche - hito límite | Complejo Maule | S/F | 35°59'19.27" 70°23'41.18" | Mikkan, 2009 |
| Caverna de las Brujas 4 | Complejo Descabezado Grande | 5000 ± 550 AP-TL | 35°48'02.12" 69°49'13.03" | Durán y Mikkan, 2009 |
| Tapadera | Volcán Quizapu | Año 1932 | 35°36'52.65" 70°10'47.92" | Mikkan, 2017 |
| Caverna de las Brujas 2 | Complejo Descabezado Grande? | 4700 ± 500 AP-TL | 35°48'02.12" 69°49'13.03" | Durán y Mikkan, 2009 |
| Caverna de las Brujas 3 | Complejo Descabezado Grande? | 7780 ± 600 AP-TL | 35°48'02.12" 69°49'13.03" | Durán y Mikkan, 2009 |
| El Gancho | Complejo Descabezado Grande? | S/F | 35°46'26.11" 70°06'27.11" | Mikkan, 2017 |
| Las Loicas | Complejo Caldera Calabozos? | Pleistoceno? | 35°47'48.72" 70°06'03.55" | Mikkan, 2017 |
| Río Chico | Complejo Maule | S/F | 35° 55' 35.9 " 70° 12' 48.7 " | Mikkan, 2017 |
| Río Pehuenche | Complejo Maule | S/F | 35° 57' 22.5" 70° 15' 52.3" | Mikkan, 2017 |

Fuente: elaboración propia



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Conclusiones

Los resultados obtenidos ponen de manifiesto la importancia y recurrencia del volcanismo explosivo en el área del Paso Pehuenche en Mendoza. Las caídas de cenizas y lapillis provenientes de los volcanes emplazados en la cordillera del Límite, han impactado la región durante el Holoceno y en épocas muy recientes. Aunque la mayor parte de los volcanes se ubican del lado chileno, los vientos predominantes del oeste hacen que sea la vertiente oriental la más afectada por la acumulación de depósitos de tefras volcánicas. Este Paso internacional se ubica en la Zona Volcánica Sur que presenta una intensa actividad volcánica explosiva que seguramente continuará en el futuro. Por tal motivo, los resultados del proyecto apuntan a ser un insumo fundamental para la elaboración de cartas de peligro volcánico que indiquen los espacios posibles de ser afectados por este fenómeno natural y que sirvan como medida de mitigación frente a eventos explosivos que puedan afectar a personas que utilizan el paso como a infraestructuras presentes en el mismo.

Referencias bibliográficas

- Durán, V. y Mikkan, R. (2009). Impacto del vulcanismo holocénico sobre el poblamiento humano del sur de Mendoza (Argentina), En: *Revista Intersecciones en Antropología*, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, 10, 295 – 310.
- González Ferrán, O. (1985). *Los volcanes de Chile y países limítrofes*. Santiago de Chile: Instituto Geográfico Militar de Chile.
- Guerstein, P. (1993). El volcanismo explosivo cuaternario en el sector septentrional de la zona volcánica sur de los Andes (33- 36 L.S.). En: *Primeras Jornadas Nacionales de vulcanismo, Medio Ambiente y Defensa Civil*, Malargüe, Actas, 39-44.
- Hildreth, W. y Drake, R. (1992). Volcano Quizapu, Chilean Andes. En: *Bulletin of Volcanology*, 54: 93-125.
- Naranjo, J. y Haller, M. (2002). Erupciones holocenas principalmente explosivas del volcán Planchón, Andes del sur (35°15'S). En: *Revista Geológica de Chile*, v.29(1) Santiago de Chile.
- Sruoga, P. (2002). *El volcanismo reciente y riesgo asociado en la provincia de Mendoza*. Mendoza: IANIGLIA.
- Stern, Ch. (2004). El volcanismo andino activo: su escena geológica y tectónica, En: *Revista Geológica de Chile*, 31 (2), 161-296.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

VERTIENTES EN AMBIENTES DE CORDILLERA, PRECORDILLERA Y SIERRAS PAMPEANAS, PROVINCIA DE SAN JUAN (ARGENTINA)

GONZÁLEZ MARTÍN, María Cleotilde

mcleogm@gmail.com

Instituto de Geografía Aplicada - Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes – UNSJ

Palabras clave: Fallas activas - Vertientes – Cartografía temática

Resumen extendido

El presente trabajo se enmarca en el Programa Cuencas Hidrográficas, que se ejecuta en el Instituto de Geografía Aplicada (IGA) en ámbito de la Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes [UNSJ] y en los Proyectos de Evaluación del Agua Subterránea (Códigos 21/F974 y 21/F1042).

El territorio provincial está conformado de oeste a este, por la acreción de los terrenos de Chilenia (cordillera), Cuyania (precordillera) y Pampia (macizo de Brasilia) separados por fallas regionales en coincidencia con los valles, Longitudinal y del río Bermejo; las que tienen diversos comportamientos debido a las propiedades geofísicas de la corteza a nivel regional.

El área se caracteriza por una elevada actividad sísmica que ocurre a nivel de corteza continental (< 35 km de profundidad) y de profundidad intermedia (~100 km). Esta última define la zona de Wadati-Benioff e indica una geometría de la placa de Nazca subducida en posición horizontal bajo Sudamérica en buena correlación con la localización de la dorsal de Juan Fernández, la cual parece continuar en subducción en dirección hacia el noreste bajo el continente. (Alvarado, Sánchez, Sáez y Castro de Machuca, 2010)

El bajo ángulo de penetración (Flat Slab, <10°), donde la tectónica regional y el régimen de esfuerzos en la provincia son de compresión oeste-este, le confieren los mayores valores de peligro sísmico de Argentina con presencia de fallas activas, algunas de ellas de rango regional, y sus sismos pertenecen, a los de intraplaca. Dado que, los terremotos en la zona pueden ser de borde de placa en Chile o intraplaca en Cuyo.

Por lo general, los geólogos clasifican las fallas basadas en su actividad en tres tipos: activa, potencialmente activas e inactivas. Se considera *falla activa* aquella que ha tenido movimientos en el Holoceno (10.000 años), *potencialmente activa* en el Pleistoceno (1.650.000 años) e *inactivas* aquellas Terciarias o anteriores. Estas últimas, se las reconoce como cubiertas o fósiles, y en el caso de las activas, no todas presentan terremotos.

Los sismos se los comparan por la cantidad de energía liberada, su *magnitud*, y por los efectos del movimiento del suelo en las personas y las estructuras, su *intensidad*. (Keller y Blodgett, 2007)

El agua subterránea es el mayor depósito de agua dulce accesible para los seres humanos, disponible en acuíferos, es decir, materiales porosos y permeables en el interior terrestre, que transmiten aguas. Esta fluye desde la zona de recarga, la cual suele estar en mayor altura y recibe aportes de precipitaciones níveas o líquidas, se infiltra por debajo



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

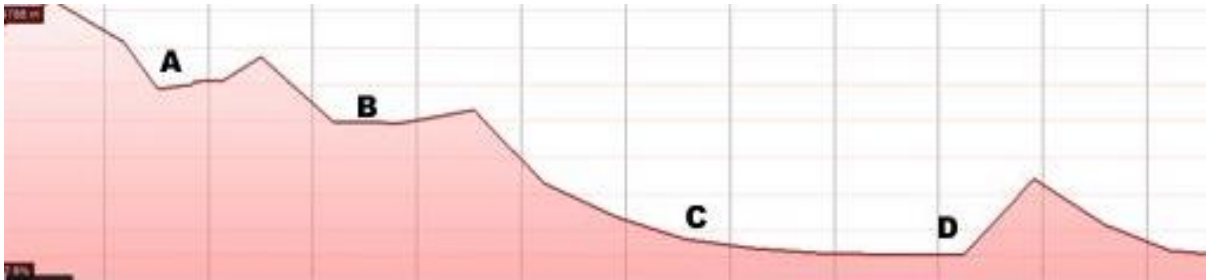
Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

del nivel del suelo, trasladándose hacia una zona de descarga, como manantiales o vertientes. En este caso, se estudian las vertientes que son afloramientos naturales del agua subterránea a la superficie terrestre, a través de una línea de fracturas, y pueden manifestarse espacialmente de forma puntual o lineal (Custodio y Llamas, 2001).

El Código Alimentario Argentino establece una relación entre la temperatura del ambiente y la del agua, y determina así si esta es atermal (0 a 20°C), hipotermal (21 a 30°C), mesotermal (31 a 40°C) e hipertermal (mayor a 40°C).

Este trabajo tiene por **objetivo** determinar el sistema de fallas activas en la provincia de San Juan y su relación con las aguas subterráneas, en especial con las vertientes.

Figura 1. Perfil Topográfico O-E a los -30°45' de latitud Sur



Fuente: Realizado a partir de Google Earth Pro

Los altos valles (A) se presentan en ambiente cordillerano (cordillera del Límite-cordillera Frontal); en los valles medios se destacan por sus dimensiones el Valle Longitudinal de Uspallata-Calingasta-Rodeo (B) situado entre cordillera de los Andes y precordillera, y el de Jáchal-Niquivil y Ullum-Zonda-Pedernal, en ambiente de Precordillera (C); Tulum y Bermejo-Ampacama (D), entre Precordillera y sierras Pampeanas, y Gran Bajo Oriental (E), en sierras Pampeanas. En ellos se desarrollan oasis de diversas magnitudes de acuerdo a los caudales que presentan sus cursos de agua permanente y a sus respectivas obras de aprovechamiento, en especial con fines de irrigación. Todo esto hace que la provincia posea a nivel paisajístico mayor diversidad. (González Martín, 2016) A nivel provincial, el sistema de fallamiento del ambiente de cordillera de los Andes (Chilenia) es de fallas conjugadas, las que en muchos de los casos trascienden el territorio argentino; en su gran mayoría responden a ellas los cursos más importantes de la cuenca alta de los ríos San Juan y Jáchal. En precordillera (Cuyania) las fallas tienen una disposición N-S, son más continuas a nivel espacial y en algunos casos presentan leves flexiones hacia el NE, en especial asociados a sus cordones orientales, y en sierras Pampeanas, acompañan las alineaciones de estas.

En la provincia, destacan por su caudal las ubicadas en el piedemonte oriental de cordillera Frontal, al oeste del Valle Longitudinal (B), en Iglesia. Estas se desarrollan como fallas subparalelas con actividad tectónica. Los principales segmentos de fallas son: Colangüil-Guañizuil, Rodeo-Pismanta-Las Flores-Bella Vista y Angualasto, todas con un rumbo aproximado N-S y presencia de afloramiento de aguas subterráneas que



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

conforman vertientes atermales en su gran mayoría (aprovechadas en área de cultivo o para provisión de agua potable) y termales en la zona de Pismanta (uso medicinal y recreativo). En los valles de altura (A) en Iglesia, se sitúan las vertientes hipertermales de Los Despoblados, Gollete y Bañitos, las que conforman el futuro emprendimiento geotérmico, destinado a las explotaciones mineras cercanas.

Los ambientes naturales precordilleranos (C), que se presentan al este, son montañas de relieves plegados y fracturados de sedimentos paleozoicos-mesozoicos, y los cauces antecedentes de los ríos Jáchal y San Juan desarrollan numerosas zonas de meandros encajados e incluso un cañón en el Jáchal. Se destaca el sistema de falla Caída del Tigre que se sitúa al este del Valle Longitudinal y separa el ambiente cordillerano del precordillerano. Este ambiente en general no presentan vertientes termales y de caudales importantes, salvo algunas como Agua Hedionda y Agua Negra (Jáchal); La Ciénaga y Talacasto (Ullum); La Laja y El Salado (Albardón); Los Berros, La Virgen y Pedernal (Sarmiento); La Ciénaga y Agua Pinto (Zonda), y El Leoncito (Calingasta) las que en general son hipertermales y aprovechadas con fines recreativos. El resto por sus caudales exigüos y ser atermales son usadas sólo por la fauna como abrevaderos.

En sierras Pampeanas, las de mayores caudales se ubican en la ladera oriental de Pie de Palo y están asociadas a la falla de Niquizanga, zona epicentral doble del terremoto de 1977 que destruyó la ciudad de Caucete. En ella la efluencia de sus caudales, de norte a sur, dan origen a puestos de ganado caprino de diversa magnitud. Destaca por su mayor caudal Niquizanga, sus aguas dan origen al acueducto que abastece la localidad de Bermejo, donde se ubica el santuario de San Expedito. En tanto que, Guayaupa se ubica en la ladera occidental, sus aguas son hipertermales y se usan con fines recreativos y abrevadero de la fauna, en especial aves. Las asociadas a las sierras de Valle Fértil-de la Huerta son atermales y de escasos caudales.

A manera de **conclusión** se puede afirmar que todas las vertientes están en relación directa con fallas activas que se manifiestan en los tres ambientes la provincia de San Juan.

Se puede afirmar que la mayoría de las vertientes son atermales; seguidas de las hipotermas en zona de precordillera; las mesotermas se presentan en la zona de Pismanta (Rosales, Centenario y Pampas del Cura), y las hipertermales en los valle de altura de Los Despoblados, Gollete y Bañitos.

Sus aprovechamientos son escasos por dominar las atermales y de caudales escasos, a lo que se agrega la escasa infraestructura que presentan. Algunas atermales y de caudales importantes favorecen los cultivos agrícolas y la explotación para provisión de agua potable a las comunidades vecinas.-

Referencias bibliográficas

Alvarado, P., Sánchez, G., Sáez, M. y Castro de Machuca, B. (2010). Nuevas evidencias de la actividad sísmica del terreno Cuyania en la región de subducción de placa horizontal de Argentina. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, 27, (2), 278-291.

Custodio, E. y Llamas, M.R. (2001). *Hidrología Subterránea*. Tomo I y II, 2ª ed. Corregida. Barcelona: Omega.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

González Martín, M.C. (2016). Las aguas subterráneas en ambientes de Precordillera en la Provincia de San Juan, Argentina. En *Libro de Actas de las XI Jornadas Nacionales de Geografía Física. San Fernando del Valle (Catamarca)*: Universidad Nacional de Catamarca, Facultad de Humanidades, Departamento de Geografía.

Keller, E.A. y Blodgett, R.H. (2007). *Riesgos Naturales. Procesos de la Tierra como riesgos, desastres y catástrofes*. Madrid: Pearson Educación-Prentice Hall.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

VEGETACION EN ZONAS DE VERTIENTES PRECORDILLERANAS, SAN JUAN

NAVAS, María Concepción

mconcepn@gmail.com

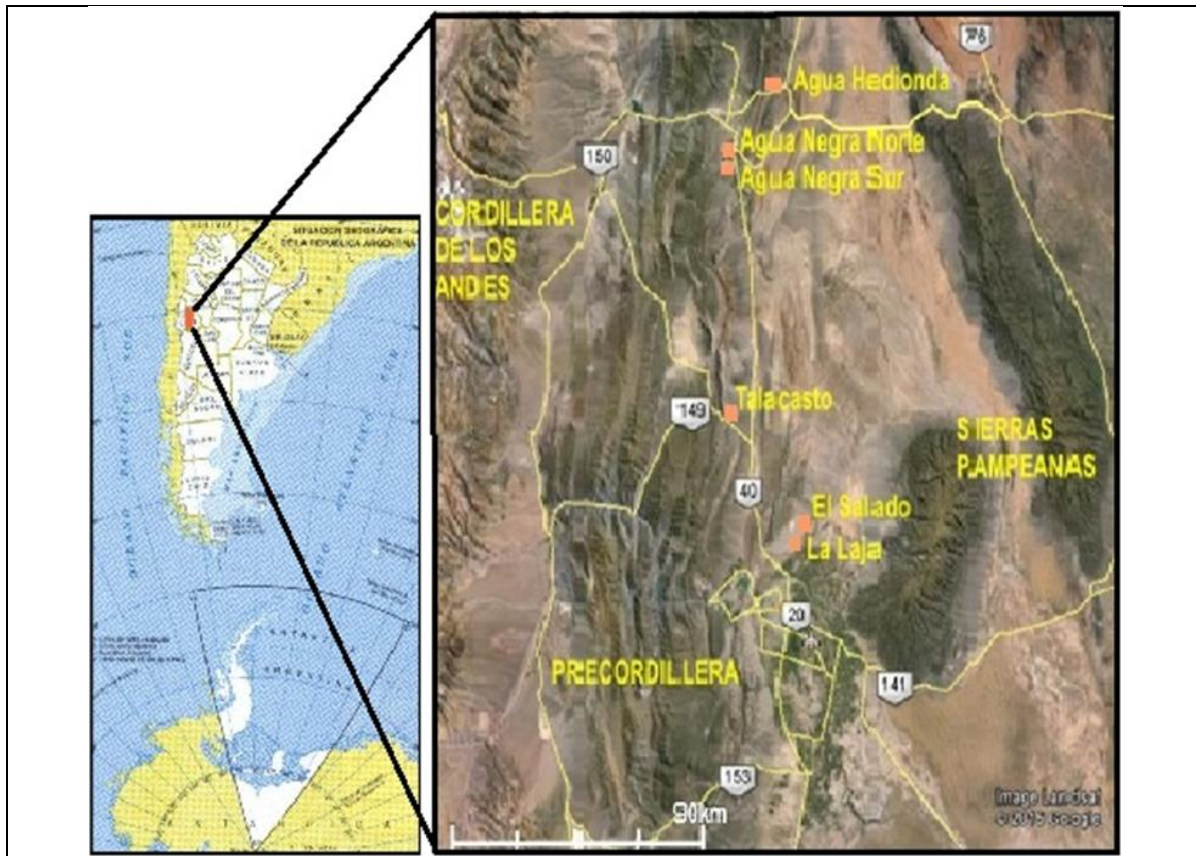
Instituto de Geografía Aplicada - Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes - UNSJ

Palabras clave: Inventario - Métodos vegetacional – Sectorización

Resumen extendido

El presente trabajo se enmarca en el Programa Cuencas Hidrográficas, Proyecto “Evaluación Integral de las Aguas Subterráneas en la Provincia de San Juan” del Instituto de Geografía Aplicada. El estudio se llevó a cabo en el área precordillerana central, entre los cauces antecedentes de los ríos Jáchal y San Juan, la que está formada por montañas de relieves plegados y fracturados de sedimentos paleozoicos-mesozoicos.

Figura 1. Localización de las seis vertientes muestreadas



Fuente: Elaboró Ma. C. Navas a partir de imagen satelital Google Earth (2016)



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

En este ambiente se localizan seis vertientes asociadas a frentes de fallas; de norte a sur son Agua Hedionda (1.040 msnm), Agua Negra Norte (1.081 msnm), Agua Negra Sur (1.081 msnm), Talacasto (1.252 msnm), El Salado (620 msnm) y La Laja (674 msnm).

Es importante aclarar que, las vertientes son afloramientos naturales del agua subterránea a la superficie terrestre en zona de fracturación (Mijailov, 1989) no importa si son dulce, mineral o térmica. Por su temperatura de afloramiento, según el Código Alimentario Argentino, las aguas subterráneas se diferencian en: atermales (0 a 20°C), hipotermales (21 a 30°C), mesotermales (31 a 40°C) e hipertermales (mayor a 40°C). (González Martín, 2016)

Desde el punto de vista climático, el área de estudio se encuentra inserta en la diagonal árida sudamericana, en la región subtropical continental, con precipitaciones máximas en verano, con dominio geomorfológico heterogéneo, de cuatro estaciones térmicas, del piedemonte occidental, bolsones y montañas tipo San Juan, con una temperatura media anual de 17,2°C y 92 mm de precipitaciones (Capitanelli, 2008).

En este ámbito precordillerano no se puede hablar de suelos, pero sí de coberturas superficiales; tales como material rocoso (litosol) en áreas en montañas, arenas en médanos y nebkas (regosol), material de acarreo fluvial en los abanicos aluviales (aridisol) y manchones salinos (halosol).

La cobertura vegetal de dicho espacio está representada por una estepa arbustiva xerófila adaptada a prolongados periodos de sequía y según Cabrera (1976) allí se encuentran representadas las provincias fitogeográficas del Monte y Prepuneña, del dominio Chaqueño de la región Neotropical.

Las vertientes generan corrientes de aguas de diferente magnitud, a lo largo y ancho de su recorrido se observan franjas de vegetación en relación a la calidad y cantidad de agua que necesita una planta. Se diferencian plantas hidrófilas (que necesitan caudales permanente: acuáticas o semiacuáticas), freatófilas y xerófilas (adaptadas a sequías, en algunos casos extremas).

Las vertientes Agua Hedionda, Talacasto, El Salado y La Laja son afloramientos puntuales, permanentes con caudales hipertermales; en tanto que, las de Agua Negra Norte y Agua Negra Sur lo hacen por una gran falla en la base del cerro Viejo San Roque son atermales y presentan los mayores caudales. Todas son espacios que han sido intervenidos por el hombre en la primera mitad del siglo XX; la de El Salado fue una embotelladora de agua y Talacasto, La Laja y Agua Hedionda para baños termales, los que fueron abandonados, la excepción es Agua Negra Norte donde hay un camping con servicio de cabañas, comedor y parrilleros que conforman un mini complejo turístico.

El **objetivo** del trabajo es identificar las especies de vegetación en las zonas aledañas a las vertientes con la finalidad de zonificarlas en relación a la cantidad y calidad de los aportes hídricos.

A nivel **metodológico** para diferenciar la cobertura florística en las áreas de vertientes se realizó en gabinete investigación bibliográfica (Kiesling, 1994 – 2003 – 2009 – 2013) y en trabajo de campo se emplearon los métodos fitogeográficos del cuadrado y la transecta lineal en monitoreos estacionales. La implementación de estas técnicas biogeográficas permitieron inventariar, evaluar y sectorizar las áreas circundantes a las vertientes.

La información obtenida a través de las técnicas de levantamiento fitogeográfico, una vez procesada y confeccionadas sus tablas, han permitido corroborar que corresponde a la descripción fitogeográfica de Cabrera como provincia del Monte. Se diferencian zonas con



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

características geomorfológicas y florísticas homogéneas, en donde se manifiestan dos ambientes naturales: húmedos y secos. Cada uno de ellos con especies vegetales en función de la calidad y cantidad del agua de las vertientes estudiadas; encontrándose vegetación asociada a la disponibilidad de agua: hidrófitas, higrófitas, freatófitas; a las geofomas: petrófitas, psamófitas y a la composición química del suelo: halófitas.

A nivel de **desarrollo** se puede expresar que, entre las especies relevadas se han diferenciado en primer instancia, las hidrófilas: *Beggiatoa alba* (algas sulfurinas) y *Nasturtium officinale* (berro); las higrófilas: *Tipha dominguensis* (totora), *Cortaderia selloana* (cortadera), *Juncus sp* (junco); las freatófilas: *Bacharis salicifolia* (chilca amarga), *Tessaria absintioides* (pájaro bobo), *Prosopis flexuosa* (algarrobo dulce); las halófilas: *Distichlis spicata* (pasto salado o pelo de chanco) y *Prosopis strombulífera* (retortuño o espina blanca), y las psamófilas: *Prosopis alpataco* (alpataco), *Senna aphylla* (pichana).

La *vertiente de Agua Hedionda* (Jáchal) se sitúa en margen izquierda en la quebrada del río Huaco, sus aguas son hipotermales, pH 6,8 del tipo clorurada sódica-magnésica. En el sector de nacientes hay vegetación hidrófila de *Beggiatoa alba* (sulfurinas); en ambas márgenes del río la vegetación es de *Bacharis salicifolia* (chilca amarga), *Tessaria absintioides* (pájaro bobo) y *Condalia microphyla* (piquillín) con una altura media 1,5 m, y en las laderas de calizas, vegetación xerófila de *Deuterocohnia sp.* (chaguar, 40 cm), además de *Bulnesia retama* (retamo) y *Acacia furcatispina* (garabato o tintinaco), de 1 m de altura promedio. El porcentaje de cobertura vegetal es del 60%.

Las *vertientes de Agua Negra* (Jáchal) se ubican en la base del cerro Viejo de San Roque en más de un kilómetro. Son aguas transparentes, atermales, con un pH 7,3 del tipo clorurada cálcica. En la zona de afloramientos, la vegetación hidrófila es abundante con *Nasturtium officinale* (berro, 30 cm); en zonas intermedias abunda *Tessaria absintioides* (pájaro bobo, 1,20m), *Tipha dominguensis* (totora, 1,20 m), *Juncus sp* (junco, 1 m), *Cortaderia selloana* (cortadera, 1 m) y *Tamarix ramosissima* (tamarindo, 2 m) con porcentaje de cobertura del 80%. En los taludes de bloques hay *Deuterocohnia sp.* (chaguar, 30 cm), *Prosopis flexuosa* (algarrobo dulce, 4 m), *Condalia microphyla* (piquillín, 60 cm) y *Opuntia sulfurea* (cactácea, 40cm). La vegetación exótica se la encuentra en el camping representada por *Washingtonia filifera* (Palmera californiana o de coquitos, 10 m), *Eucalyptus sp.* (eucalipto, 8 m), *Salix sp.* (sauce, 5 m) y *Schinus sp.* (aguaribay, 4 m), la cobertura vegetal en esta vertiente es del 70%.

La *vertiente de Talacasto* (Ullum) se localiza en margen derecha del río Talacasto, de agua transparente, hipotermal, de pH 7,1 del tipo sulfatada sódica. Al inicio presenta algas *Beggiatoa alba* (sulfurinas); luego de salir de los precarios baños se encauzan hacia el E-SE, con vegetación de *Tipha dominguensis* (totora, 1m), *Tamarix ramosissima* (tamarindo, 2m), *Cortaderia selloana* (cortadera, 1m) y *Juncus sp* (junco, 0,80 m). Luego se presenta *Tessaria absintioides* (pájaro bobo, 1,50 m), *Bacharis salicifolia* (chilca amarga, 1,80 m), *Senna aphylla* (pichana, 75 cm), *Distichlis spicata* (pasto salado o pelo de chanco, 20 cm) con una cobertura del 50%. La vegetación xerófila de *Prosopis flexuosa* (algarrobo dulce, 5 m), *Atriplex lampa* (zampa, 70 cm), *Prosopis strombulífera* (retortuño o espina blanca, 20 cm), y en ladera de caliza, *Deuterocohnia sp.* (chaguar, 0,25 m) con cobertura del 40%. La vegetación exótica la constituyen *Eucalyptus sp.* (eucalipto, 8 m) y *Schinus sp.* (aguaribay, 4m). La cobertura vegetal es del 40%.

La *vertiente El Salado* (Albardón) se ubica en margen derecha del río homónimo, son aguas transparentes, hipotermales, con pH 7,1 del tipo clorurada sódica. La vegetación se



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

ubica en los bordes del cauce destacándose: *Tipha dominguensis* (totora), *Tessaria absintioides* (pájaro bobo), *Tamarix ramosissima* (tamarindo) con altura media de 2m, *Distichlis spicata* (pasto salado o pelo de chanco, 0,30 m); la vegetación xerófila de margen derecha: *Prosopis strombulífera* (retortuño o espina blanca, 60 cm), *Atriplex lampa* (zampa, 1,30 m), *Suaeda divaricata* (vidriera, 1,50 m) con cobertura lineal promedio de 5 m. En margen izquierda en taludes de barrancas: *Prosopis alpataco* (alpataco) y *Bulnesia retama* (retamo) con altura media de 40 cm y cobertura del 15%, y paralelo al curso del río, *Bulnesia retama* (retamo, 1 m) y *Prosopis flexuosa* (algarrobo dulce, 5 m); en tanto que la vegetación exótica es de *Phoenix sp.* (palmera datilera, 6 m). La cobertura vegetal es del 30%.

Las vertientes de La Laja (Albardón) son de aguas hipotermales, de pH 6,4 del tipo clorurada sódica. Se presentan en tres niveles de efluencia: alto, medio y bajo. La vegetación acuática de *Beggiatoa alba* (algas sulfurinas) se ubica en el sector medio donde está muy antropizado (antiguo hotel); a partir de allí se han canalizado las aguas y salvan un salto estructural en donde se ha desarrollado un sistema de acequias para la forestación con *Eucalyptus sp.* (eucalipto, 7 m) y *Casuarina cunninghamiana* (casuarina, 7m). La *Bacharis salicifolia* (chilca amarga) forma una galería arbustiva de gran porte (2,5 m), incrementada por la vertiente del bajo que después de su utilización se pierde al generar áreas de pasturas constituidas por *Tessaria absintioides* (pájaro bobo), *Senna aphylla* (pichana) y *Distichlis spicata* (pasto salado o pelo de chanco), con una cobertura del 50%.

A manera de **conclusión** se puede afirmar que, las especies hidrófilas e higrófilas cubren una superficie mínima determinada por la corriente de agua permanente que genera cada vertiente, gradan a las freatófilas y luego se desarrolla la estepa arbustiva típica de la provincia fitogeográfica del Monte.

La vegetación hidrófila en vertientes hipotermales son las algas *Beggiatoa alba* (sulfurinas) y en la atermal de Agua Negra, *Nasturtium officinale* (berro); en los sectores aledaños a los cursos de agua las especies son: *Tipha dominguensis* (totora), *Juncus sp* (junco), *Cortaderia selloana* (cortadera), *Tessaria absintioides* (pájaro bobo) y *Distichlis spicata* (pasto salado o pelo de chanco). Circundante a las anteriores las especies xerófilas: *Bulnesia retama* (retamo) y *Acacia furcatispina* (garabato o tintinaco), *Senna aphylla* (pichana), *Condalia microphylla* (piquillín), *Atriplex lampa* (zampa), *Prosopis strombulífera* (retortuño o espina blanca), *Bulnesia retama* (retamo), *Suaeda divaricata* (vidriera), *Prosopis alpataco* (alpataco) y *Opuntia sulfurea* (cactus); en los cauces temporarios se muestran en bosque galería, *Prosopis flexuosa*, y en las laderas calcáreas, *Deuterocohnia sp.* (chaguar).

Como todas las vertientes fueron antropizadas en la primera mitad del siglo XX, se encuentran especies exóticas de gran altura, algunas en muy buen estado y otras secas porque las instalaciones, excepto las de Agua Negra, se encuentran abandonadas o muy deterioradas. Allí se introdujeron especies tales como: *Washingtonia filifera* (Palmera californiana o de coquitos), *Eucalyptus sp.* (eucalipto), *Phoenix sp.* (palmera datilera), *Salix sp.* (sauce) y *Schinus sp.* (aguaribay), por lo general asociadas a los servicios recreacionales.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Referencias bibliográficas

- Cabrera, A.L. (1976). Regiones Fitogeográficas Argentinas. En *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería*, Tomo II. Buenos Aires: ACME.
- Capitanelli, R.G. (2008). Ambientes Naturales del Territorio Argentino. En Roccatagliata, J. (coord.). *Argentina. Una visión actual y prospectiva desde la dimensión territorial*. pp. 63 a 120. Buenos Aires: Emece,
- González Martín, M.C. (2016). Las aguas subterráneas en ambientes de Precordillera en la Provincia de San Juan, Argentina. En *Libro de Actas de las XI Jornadas Nacionales de Geografía Física. San Fernando del Valle (Catamarca)*: Universidad Nacional de Catamarca, Facultad de Humanidades, Departamento de Geografía.
- Kiesling, R. (dir.) (1994). *Flora de San Juan. República Argentina*, Volumen I. Buenos Aires: Vázquez Mazzini.
- Kiesling, R. (dir.) (2003). *Flora de San Juan. República Argentina*, Volumen II. Buenos Aires: SIGMA.
- Kiesling, R. (dir.) (2009). *Flora de San Juan. República Argentina*, Volumen IV. San Juan: EFU.
- Kiesling, R. (dir.) (2013). *Flora de San Juan. República Argentina. Volumen III-b*. Mendoza: Zeta Editores.
- Mijailov, L. (1989). *Hidrogeología*. Moscú: Mir.-



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

EVENTOS DE INUNDACIÓN EN LA VERTIENTE NORTE DEL SISTEMA DE VENTANIA: ANÁLISIS A TRAVÉS DE LA PRENSA ESCRITA

MORETTO, Belén¹ - ORTUÑO CANO, M.¹ - GENTILI, J.^{1,2} - CAMPO, A.^{1,2}
belen.moretto@uns.edu.ar - maria.ortuno@uns.edu.ar - jogentili@uns.edu.ar
amcampo@uns.edu.ar

¹Departamento de Geografía y Turismo. Universidad Nacional del Sur

²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

Palabras clave: Prensa escrita - Inundaciones - Sistema de Ventania

Resumen extendido

Introducción

Las inundaciones generan efectos adversos para la población y sus consecuencias reflejan que las sociedades continúan siendo vulnerables frente a ellas. Para el estudio de estos eventos, autores como Natenzon (2003) y Olcina Cantos (2005) consideran que los artículos periodísticos son una de las principales fuentes de información. Diez Herrero *et al.* (2008) incluyen a la prensa escrita entre las fuentes documentales de relevancia para el análisis de la peligrosidad de inundación mediante métodos históricos. Olcina Cantos (2005) refiere que la información cuantitativa y cualitativa obtenida debe someterse a un análisis exhaustivo de comprobación para poder otorgarle validez como dato de investigación. El valor de esta fuente documental se sustenta en que posibilita situar cronológicamente los episodios, realizar su seguimiento en el tiempo, localizar los efectos en el territorio, conocer los actores involucrados y obtener otros datos de interés.

Múltiples autores han abordado la problemática de las inundaciones a través de artículos periodísticos. En el espacio europeo, Olcina Cantos (2005) y Torrens Calleja, Rosselló Geli y Grimalt Gelabert (2016) analizaron los sucesos de inundación que ocurrieron en Alicante entre mediados de los siglos XIX y XX y en la ciudad de Palma de Mallorca, en el período 2000 y 2015 respectivamente. En América, Chaves (1991) estudió el rol de los medios de comunicación masiva en el comportamiento de la población cuando se produjeron desastres naturales en Costa Rica. En Chile, Tagle (2017) trabajó los desastres naturales, entre ellos las inundaciones, que se llevaron a cabo en los últimos años en ese país, centrándose principalmente en el enfoque de las noticias de los diarios más importantes para determinar los aportes y falencias al momento de informar. Campo *et al.* (2011) y Gentili *et al.* (2013) diseñaron bases de datos e inventariaron artículos periodísticos referidos a eventos extremos ocurridos entre 1995 y 2010 para diferentes sectores de la provincia de Buenos Aires. En ambos trabajos se extrajeron de diarios y periódicos principalmente datos meteorológico-climáticos de los eventos y sus consecuencias.

El objetivo del presente trabajo es caracterizar a través de la prensa escrita las consecuencias de los eventos de inundación, los actores involucrados y su accionar en la vertiente norte del Sistema de Ventania ocurridos durante el periodo 2010-2017. El análisis propuesto permite una primera aproximación al conocimiento de nuevos escenarios físico-institucionales que surgen de las consecuencias, actores y acciones. Es



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

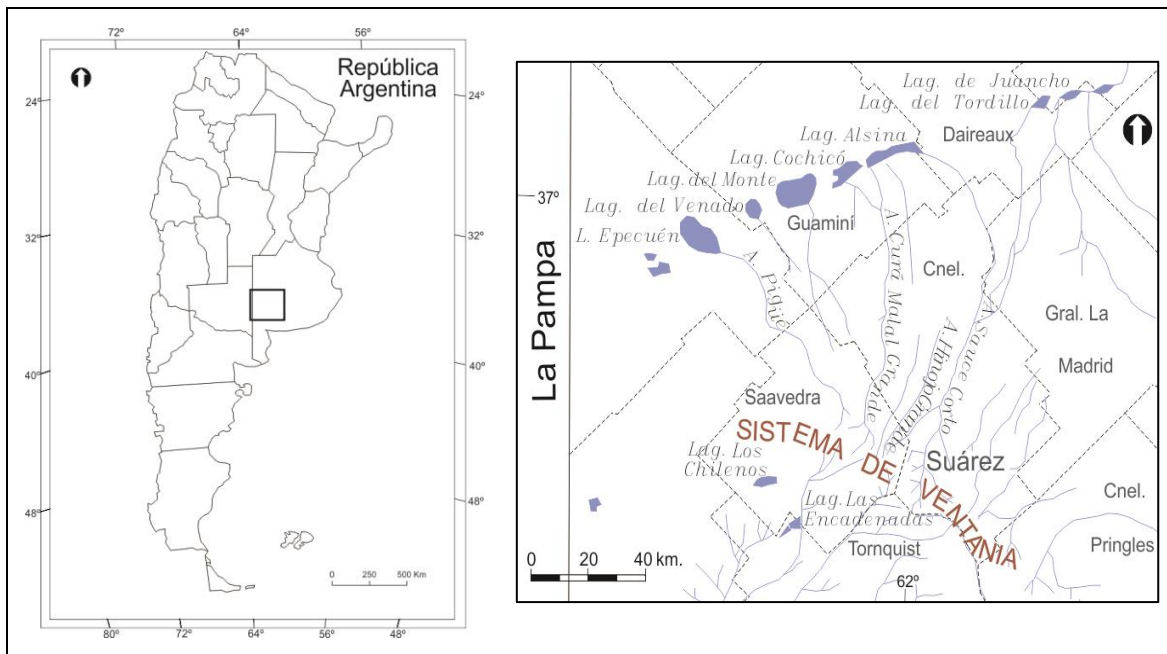
Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

relevante para la prevención de episodios futuros y por lo tanto una herramienta fundamental para la gestión del riesgo de inundación.

Área de estudio

El área de estudio corresponde a la vertiente norte del Sistema de Ventania donde se encuentran los arroyos Sauce Corto, Curamalal Grande e Hinojo Grande (junto a cuencas menores) que drenan hacia el centro de la provincia, a la depresión de la cuenca de las “Lagunas las Encadenadas al Oeste”. Abarca principalmente los partidos de Coronel Suarez, Saavedra y General La Madrid (Figura N° 1). Si bien el sector es eminentemente rural, existen núcleos poblados, muchos de ellos emplazados en proximidades de los cursos de agua. La ocurrencia de precipitaciones intensas en la zona generan crecidas de los arroyos y posteriores inundaciones. Asimismo, los caminos vecinales en el área - dispuestos de forma perpendicular a las sierras- actúan como canales por los cuales discurre el agua hacia zonas bajas donde se encuentran las localidades. Se afectan campos, sectores urbanos e infraestructura hidráulica y vial.

Figura N° 1. Área de estudio



Fuente: Moretto - Ortuño Cano - Gentili – Campo (2017)

Materiales y Métodos

Se examinaron diversas fuentes periodísticas locales, regionales y nacionales (AN Digital, Clarín, DSR medios, En línea noticias, La Nación Nuevo Día, La Nueva Radio Suárez, Telam y TN y la Gente) del periodo 2010-2017. Se extrajeron los datos relacionados con eventos de inundación, sus consecuencias, actores involucrados y sus acciones. Los



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

datos extraídos de cada uno de los artículos se sistematizaron en una tabla en la que se identificó: fecha, fuente, título, ubicación, causas, consecuencias, acciones y a los actores involucrados en la prevención y mitigación de la problemática planteada. Se elaboró una línea de tiempo en la que se sintetizó la información.

Resultados

Para cada artículo identificado se extrajeron y generalizaron los datos de interés. En la tabla I se presentan tres de ellos. A partir del análisis realizado, durante el período de interés se identificaron 10 eventos de inundación. Los mismos ocurrieron con mayor frecuencia en el año 2014 y el año 2016. La prensa escrita, tanto local como nacional, publicó 36 artículos periodísticos relacionados con las inundaciones. La figura N° 2 presenta la distribución temporal de las publicaciones, las consecuencias y acciones.

Tabla N° 1. Planilla de recopilación de datos periodísticos

| Fecha | Fuente | Título | Ubicación | Causas | Consecuencias | Acciones | Actores |
|------------|-----------------------|---|---|---|--|---|----------------------------------|
| 21/07/2014 | Nuevo Día | "Lluvias, inundaciones.." | Balneario Coronel Suárez | Intensas precipitaciones, gran velocidad del agua | Rotura de alambrados Ingreso de agua en viviendas | Limpieza del cauce del arroyo | Hidráulica |
| 31/10/2014 | La Nueva Radio Suárez | "El puente del Paso de los Chilenos con serias afectaciones tras la inundación" | Distrito de Coronel Suárez, y la zona rural aledaña al Pueblo Santa María | Intensas precipitaciones, desborde del arroyo Sauce Corto | Dstrucción del camino y formación de pozos. Campos y caminos inundados. | Trabajos con maquinarias para asegurar transitabilidad. Limpieza de troncos y ramas. Inspección técnica de los puentes. | Vialidad Provincial e Hidráulica |
| 20/04/2016 | Nuevo Día Digital | "El agua complica el levantamiento de la cosecha en Suárez" | Coronel Suárez: zonas de La Emilia | Lluvias intensas | Caminos rurales inundados y en mal estado Erosión | Utilización de retroexcavadoras | Vialidad Municipal |

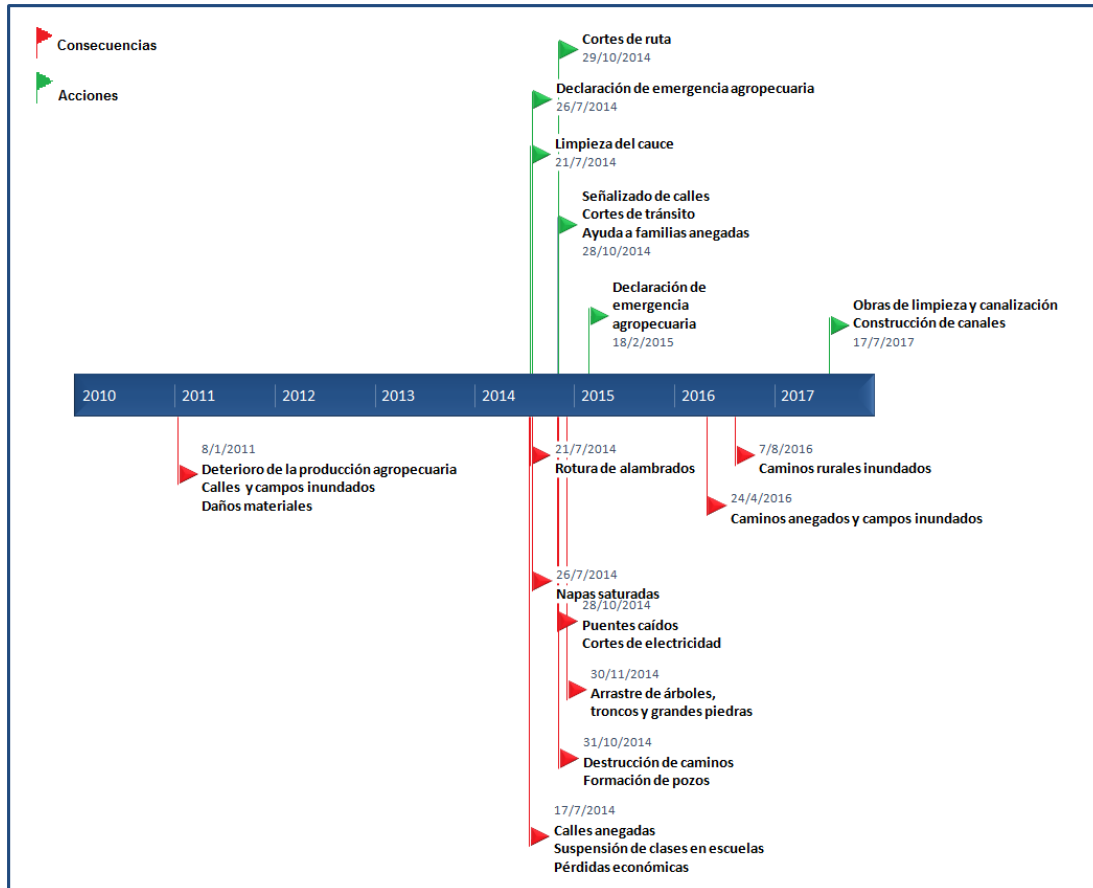
Fuente: Moretto - Ortuño Cano - Gentili – Campo (2017) sobre la base de la revisión de artículos periodísticos



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Figura N° 2. Temporalidad de consecuencias y acciones ante eventos de inundación para el período 2010-2017



Fuente: Moretto - Ortuño Cano - Gentili – Campo (2017) sobre la base de artículos periodísticos

Las principales consecuencias que se detectaron presentan relación directa con la accesibilidad y circulación hacia y dentro del sector de estudio. La población rural se ve perjudicada principalmente por los efectos económicos adversos que representan las inundaciones: deterioro de la producción agropecuaria en el corto plazo y la imposibilidad de puesta en producción de las tierras en el mediano plazo. Entre otras consecuencias se registraron: rotura de puentes y alambrados, daños materiales a viviendas, calles y barrios inundados y otras, que derivan de las mencionadas, como son los cortes de electricidad, la suspensión de clases en escuelas y la evacuación de familias. Con respecto a las acciones realizadas, en su mayoría fueron posteriores a las inundaciones. Entre las principales figuran cortes de ruta, cierres de accesos a localidades, construcción de taludes, obras de limpieza y canalización, movimientos de suelo, inspecciones técnicas sobre puentes, señalización y asistencia a damnificados. Por último, cabe destacar que los actores involucrados en estos fenómenos son múltiples y de diversas jurisdicciones administrativas. En el área de estudio se pudo comprobar que los principales actores son:



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación, Ministerio de Asuntos Agrarios, Hidráulica Provincial, Vialidad Provincial, Sociedad Rural de Coronel Suárez, Defensa Civil (dependiente de la Municipalidad de Coronel Suárez) y Bomberos Voluntarios.

Conclusiones

En la actualidad, los artículos periodísticos siguen siendo de vital importancia para la Geografía Física. La vigencia y validez está sustentada entre otros factores en la periodicidad de las fuentes mencionadas. La prensa escrita permite el seguimiento de las repercusiones de los procesos de inundación, sus consecuencias y, a su vez, proporcionan una primera aproximación para la identificación de actores y las acciones sobre el territorio.

La accesibilidad y la circulación figuraron entre las principales afectaciones así como también el aspecto económico traducido en deterioro de la producción agropecuaria. Todo esto produce efectos sobre la vida social, económica e institucional de los habitantes del sector. En cuanto a las acciones se observó que en su mayoría fueron posteriores a las inundaciones y se llevaron a cabo en sitios específicos donde se produjeron los desbordes sin un carácter sistémico. Se advierte la falta de memoria ante la ocurrencia de eventos de esta índole por parte de la población, ya que se observan los mismos elementos afectados para cada uno de los episodios ocurridos. El análisis a través de la prensa escrita constituye una herramienta para el proceso de gestión del riesgo de inundación ya que contribuye a la revisión de estrategias para la etapa correctiva de dicho proceso.

Referencias bibliográficas

- Campo, A.; Gil, V.; Gentili, J.O.; Volonte, A. y Duval, V. (2011). Inventario de eventos climáticos-meteorológicos extremos. Suroeste Bonaerense (1995-2010). *Revista Párrafos Geográficos*, 10 (1), 102-115.
- Chaves, M. B. (1991). Los desastres naturales en la prensa escrita de Costa Rica. *Revista de ciencias sociales*, 53(53-58), 83-94.
- Diez Herrero, A.; Lain Huerta, L. y Llorente Isidro, M. (2008). *Mapas de peligrosidad por avenidas e inundaciones. Guía metodológica para su elaboración*. Madrid: Instituto Geológico y Minero de España.
- Gentili, J.; Zapperi, P.; Gil, V. y Campo, A.M. (2013). Eventos extremos en el sur de la provincia de Buenos Aires. Diseño preliminar de una base de datos. *Acta de Congreso 14º Encuentro de geógrafos de América Latina "Reencuentro de saberes territoriales latinoamericanos"* 11 pp. Lima, Perú.
- Natenzon, C. E. (2003). La información periodística y la investigación del riesgo ambiental. *GEOUSP: Espaço e Tempo*, (14), 159-164.
- Olcina Cantos, J. (2005). La prensa como fuente para el estudio de los tiempos y climas. *Revista de historia moderna*, 23, 185-232.
- Tagle, F. (2017). Framing y desastres naturales: encuadre a la prensa escrita chilena. *Perspectivas de la Comunicación*, 10 (1), 137-156.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Torrens Calleja, J. M., Rosselló Geli, J., y Grimalt Gelabert, M. (2016). Recopilación de información vinculada a temporales de viento, precipitaciones torrenciales e inundaciones en la ciudad de Palma de Mallorca entre los años 2000 y 2015. X *Congreso Internacional AEC: Clima, sociedad, riesgos y ordenación del territorio.*

Financiamiento

El presente trabajo se desarrolló en el marco del PGI *Geografía física aplicada al estudio de la interacción sociedad-naturaleza. Problemáticas a diferentes escalas témporo-espaciales (24/G078)* dirigido por la Dra. Alicia M. Campo y financiado por la SGCyT (UNS).



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

¿POR QUÉ NOS INUNDAMOS? EL IMPACTO DE LAS LLUVIAS EN LA CIUDAD DE NEUQUÉN

JURIO, Elsie Marcela

ejurio@gmail.com

Dpto. Geografía - Facultad de Humanidades - Universidad Nacional del Comahue

Palabras clave: Precipitaciones - Inundaciones - Amenazas - Geomorfología

Resumen extendido:

La ciudad de Neuquén, capital de la provincia del mismo nombre, cuenta con más de 200.000 habitantes y se caracteriza por una rápida expansión de la planta urbana que conlleva a un cambio importante en el uso del suelo. La misma ha crecido en forma desordenada, sin contemplar las potencialidades y limitaciones para los diferentes usos, en el marco de una planificación territorial que organice y regule este proceso. Como resultado de ello se advierte, entre los principales problemas ambientales, la incorporación al espacio urbano de sectores propensos a diversas amenazas naturales. El proceso de urbanización sin una adecuada planificación, sin pautas de ordenamiento y sin control transforma los elementos naturales, modifica su equilibrio, potencia las amenazas existentes y crea nuevas amenazas. De esta manera la sociedad es expuesta a peligros naturales que al materializarse conllevan a la generación de desastres. A consecuencia de ello, Mansilla (2000) se refiere a “la ciudad como escenario de desastres y espacio propicio para la generación y agudización del riesgo” y Neuquén es un claro ejemplo.

Esta región se caracteriza por un clima templado y árido, con precipitaciones medias anuales cercanas a los 200 mm y una elevada evapotranspiración potencial que definen un marcado déficit hídrico. La escorrentía superficial, producto de las lluvias torrenciales, es el principal agente modelador del paisaje, especialmente en sectores de pendientes, generando numerosas cuencas aluviales, cuyos cauces se activan temporariamente. Estas cuencas han sido paulatinamente incorporadas al espacio urbano a partir del relleno, nivelación e impermeabilización de la superficie sin respetar los cauces, ni las divisorias de aguas, como tampoco obras previamente construidos, por ejemplo los azudes. En cuencas pequeñas “la magnitud y frecuencia de las inundaciones están fuertemente reguladas por el uso del suelo; la correlación que se verifica es un aumento del volumen de excedentes hídricos superficiales (por incremento del coeficiente de escorrentía), en función del porcentaje de suelo urbano que está cubierto por techos, pavimentos y cemento -la cubierta impermeable- y el porcentaje de área servida por drenajes pluviales (Leopold, en Keller; 1996; en Prudkin y De Pietri, 2001). A partir de ello, por su impacto y recurrencia, las precipitaciones intensas se presentan como la principal amenaza de origen natural para la población.

Neuquén ha sido afectada en el mes de abril de 2014, por un evento extremo de precipitaciones que inundó prácticamente toda la ciudad. Según la Autoridad Interjurisdiccional de Cuencas (2014) se registraron aproximadamente 200 mm en 6 días, con un pico máximo de 100 mm en aproximadamente 12 horas, valor que supera la media anual para el área. Ocurrido este evento, extraordinario pero recurrente, se plantea como



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

objetivo evaluar y explicar el impacto de las precipitaciones en los diferentes sectores afectados de la ciudad.

Entendiendo las amenazas naturales

Las amenazas naturales se definen como aquellos fenómenos climáticos, hidrológicos, geomorfológicos y geológicos que por su ubicación, severidad y frecuencia tienen el potencial de afectar adversamente al ser humano, a sus estructuras y a sus actividades (OAS, s/f). Su calificación como amenaza y su grado de peligrosidad está determinada por la exposición de elementos socioeconómicos en condiciones de vulnerabilidad dentro de su área de afectación o incidencia (Narváez, Lavell y Pérez Ortega, 2009).

Las amenazas varían según las particularidades de cada lugar por eso para evaluarlas es fundamental conocer la dinámica del sistema natural. Para ello se realiza primeramente un análisis de las variables naturales como clima, tipo y cobertura vegetal, pendientes, geología y geomorfología del lugar, a partir de informes técnicos, cartografía existente, fotografías aéreas e imágenes satelitales de diferentes años y se efectúan recorridos de campo. A partir de la interpretación del mapa geomorfológico del ejido se evalúan aptitudes y restricciones para urbanizar, de cada unidad lo que permitió explicar el impacto de las inundaciones en diferentes sectores del ejido. Conjuntamente se realiza un relevamiento periodístico de las precipitaciones, que en los últimos años provocaron inconvenientes o daños en la población y en la infraestructura de la ciudad y se lo compara con series históricas. Las notas e imágenes publicadas permiten además, observar y evaluar el tipo de afectación.

Impacto de las inundaciones:

Dos grandes unidades geomorfológicas se distinguen en el área de estudio: por un lado una meseta, ubicada en el norte de la ciudad, en cuyo frente se desarrollan laderas, taludes y pedimentos locales. Por otro, un ambiente fluvial, dado por los valles de los ríos Limay y Neuquén, incluyendo las terrazas fluviales y las correspondientes planicies de inundación. Los caudales de ambos ríos se encuentran regulados a partir de la construcción de represas aguas arriba del área de estudio.

La meseta está formada por rocas sedimentarias, susceptibles a la erosión. La misma presenta una superficie plana, expuesta a la acción del viento y un escalón topográfico, de aproximadamente 60 mts de desnivel, con fuerte pendiente. En este escalón se han formado numerosas cárcavas, que conforman cuencas aluvionales que se activan con las lluvias torrenciales. El piso de los valles se comporta como receptor de los sedimentos transportados por la escorrentía superficial del frente de la meseta. Estas unidades geomorfológicas presentan limitaciones para la construcción debido a la inestabilidad natural que las caracteriza. A pesar de ello, hoy se encuentran incorporadas al uso urbano, tanto a partir de la instalación de asentamientos informales como por viviendas planificadas, construidas por instituciones privadas y estatales. Un análisis secuencial de fotografías aéreas e imágenes satelitales permite observar de qué manera se han ocupado las diferentes geoformas producto del avance urbano. Entre las mayores alteraciones se pueden mencionar el relleno de los cauces, la disminución de su sección transversal, la eliminación de los remanentes de erosión que actúan como divisorias de aguas, se ha perdido la cubierta vegetal natural y se ha compactado e impermeabilizado



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

el suelo aumentando la escorrentía superficial.

Como se mencionara, si bien el área se encuentra bajo el dominio de un clima árido, se repiten con frecuencia las lluvias de alta intensidad provocando serios inconvenientes en la población. Así, después de lluvias intensas se producen procesos de erosión hídrica, con la formación de cárcavas, en las zonas de pendientes mientras que los sectores bajos de la ciudad son afectados por la acumulación de agua y sedimentos. Estos escurrimientos deterioran las calles y bases de las viviendas, erosionan las arterias paralelas a las pendientes, afectan el tendido de servicios y dificultan el tránsito.

Un relevamiento realizado desde artículos periodísticos¹ registra más de 25 eventos de precipitaciones intensas entre los años 2010 al 2017 que requirieron la asistencia de Defensa Civil por daños en las viviendas y en algunos casos personas evacuadas. En el mes de marzo de este año, con solo 12 mm de lluvias se anegaron varias zonas y esto demuestra que el alto grado de impermeabilización que hoy tiene la ciudad y la falta de obras pluvioaluvionales producen escorrentías rápidas, acortan el tiempo de demora (descargas repentinas según Keller y Blodgett, 2007) y una mayor frecuencia de inundaciones. El mes de mayo de 2016 se caracterizó por tener una mayoría de días con condiciones de lluvia (19 en el mes), alcanzando una acumulada de 83 milímetros (Campetella, 2016). Sin embargo, el hecho más importante, por su impacto registrado en los últimos 30 años, fue el ocurrido en abril de 2014 cuando precipitaron casi 200 mm en 8 días, cifra que alcanzó la media anual para el área. Este evento provocó daños prácticamente en toda la ciudad con consecuencias diferenciales en los distintos sectores. El impacto de esta lluvia muestra procesos de erosión en los sectores de taludes, laderas y pedimentos, donde los cauces se encuentran rellenos y urbanizados. Se formaron cárcavas (en sectores con más de dos metros de profundidad) que destruyeron las calles trazadas a favor de la pendiente, especialmente aquellas sin pavimentar. Se afectó además, el tendido de los servicios básicos, las bases de muchas de las viviendas quedaron descalzadas, y calles y veredas fueron arrasadas por el agua (Figura N° 1). En los sectores bajos, el impacto se dio a través de la acumulación de agua y anegamientos en la bajada, planicie aluvial y sobre las terrazas fluviales. El material transportado se depositó donde disminuye la pendiente natural del terreno y colmató de barro y detritos calles y veredas. La afectación por acumulación de agua (en algunos lugares superando el metro de altura) alcanzó la mayoría de los barrios ubicados hacia el centro y sur de la ciudad a lo que se sumó el desborde de los sistemas cloacales y de los brazos secundarios del río Limay que reciben los drenajes pluvioaluvionales. Los sectores coincidentes con los paleocauces del río mantuvieron el agua acumulada por muchos días sin lograr drenarlas. La vía del ferrocarril y la ruta provincial, trazadas perpendiculares a la pendiente local, actuaron como diques debido a la falta de drenajes y provocaron el anegamiento de un importante sector de la ciudad (Jurio y Torrens, 2015) (Figura N° 2). Este evento, si bien se considera extraordinario, no es el único registrado de esta magnitud sino que por el contrario, los datos meteorológicos indican valores iguales y superiores en intensidad en la serie histórica (111 mm en 24 hs en noviembre de 1960, 125 mm en 24 hs en marzo de 1975 (AIC, 2014)).

¹ Información recopilada de: <http://www.rionegro.com.ar/> y www.lmneuquen.com



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Figura Nº 1. Área urbanizada afectada por la erosión de las calles



Fuente: foto: Diario Río Negro

Figura Nº 2. Sectores bajos de la ciudad inundados



Fuente: foto: diario La Mañana de Neuquén

Reflexiones finales:

La región, a pesar de presentar un clima árido y con déficit hídrico, ha sido afectada por precipitaciones extraordinarias y de alta intensidad repetidamente. Además de estos eventos, se suman frecuentes inundaciones provocadas por tormentas intensas, de muy pocos milímetros, pero que con las condiciones actuales de la ciudad, bastan para



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

ocasionar grandes inconvenientes a la población, provocando importantes deterioros en la infraestructura y elevados costos invertidos para la recuperación. Las consecuencias de estos fenómenos serán cada vez más graves si se continúa urbanizando, sin contemplar las geoformas y procesos. Por ello es fundamental incorporar los conceptos de peligro natural y vulnerabilidad social en la planificación urbana y el ordenamiento a fin de evitar situaciones de riesgo y por ende de desastre. La expansión urbana sin regulaciones, sin controles ni inversiones en infraestructura y servicios urbanos ha transformado el medio natural y convertido los procesos naturales en amenazas para la población.

Referencias bibliográficas:

- Autoridad Interjurisdiccional de las Cuencas de los ríos Limay, Neuquén y Negro (AIC). (2014). *Tormenta del 2 al 8 de abril 2014 sobre el Norte Patagónico*. (Inédito).
- Campetella, E. (2016). *Alto Valle: Mayo de 2000 y de 2016 los más lluviosos de la historia* www.tiempopatagonico.com/.../2016/.../alto-valle-mayo-2000-2016-lluviosos-historia.
- Jurio, E y Torrens, C. (2015). Lo que la lluvia nos dejó: impacto de las inundaciones en la ciudad de Neuquén. En: *Seminario Internacional sobre Ciencias Sociales y Riesgo de Desastre: un encuentro inconcluso*. Buenos Aires. www.pirna.com.ar/files/pirna/SICSYRD_PON_JURIO_Elsie.pdf
- Keller, E. y Blodgett, R. 2007. *Riesgos naturales. Procesos de la Tierra como riesgos, desastres y catástrofes*. España: Ed. Pearson Prentice Hall.
- Mansilla, E. (2000). *Riesgo y ciudad*. Universidad Nacional Autónoma de México. www.desenredando.org.
- Narváez, L., Lavell, A., Pérez Ortega, G. (2009). *La gestión de riesgos de desastre. Un enfoque basado en procesos*. Lima, Perú: Secretaría General de la Comunidad Andina.
- Organización de Estados Americanos, s/f. *¿Qué son las amenazas naturales?* <https://www.oas.org/dsd/publications/Unit/oea57s/ch005.htm>
- Prudkin, N. y De Pietri, D. (2001). Las inundaciones en el AMBA: análisis ecológico. En: Kreimer, A; Kullock, D; Valdés J. (ed.). *Inundaciones en el área Metropolitana de Buenos Aires*. Disaster Risk Management Series. Washington, D.C.: The World Bank. Disaster Management Facility.

Páginas Web consultadas:

- <https://www.lmneuquen.com/>
<http://www.rionegro.com.ar>



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

LAS CONSECUENCIAS DEL AVANCE DE LA CIUDAD DE CORRIENTES SOBRE LAS LAGUNAS PERIURBANAS

OJEDA, Elsie Araseli; CONTRERAS, F.I.

araseliojeda@hotmail.com; figcontreras@hotmail.com

Instituto de Investigaciones Geohistóricas (CONICET-UNNE)

Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CONICET – UNNE) y Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura (UNNE)

Palabras Claves: Lagunas - Áreas periurbanas - Anegamiento

Resumen extendido:

Introducción

La ciudad de Corrientes, se caracteriza por poseer la población más antigua del noreste argentino, ya que su ubicación aseguraba las comunicaciones fluviales entre Asunción y el Río de la Plata (Meader y Gutierrez 2003). Sin embargo, pese a su situación estratégica, el sitio del emplazamiento original está rodeado por el río Paraná al Norte y al Oeste, por lo cual está obligada a expandirse siguiendo una dirección Este y Sureste.

A lo largo de su historia, ha tenido que esquivar y/o modificar espacios ocupados por distintos arroyos que se encontraban dentro del casco urbano, los cuales posteriormente fueron entubados en vistas del crecimiento de la ciudad (Contreras, 2015). Si bien en la actualidad se han realizado obras que mejoran el desagüe pluvial, los valles de estos arroyos continúan activos y, sumado al encauzamiento producido por las calles y a la saturación del sistema de desagote, entre otros; dentro del casco céntrico se forman verdaderos torrentes que traen aparejados importantes problemas a la ciudad.

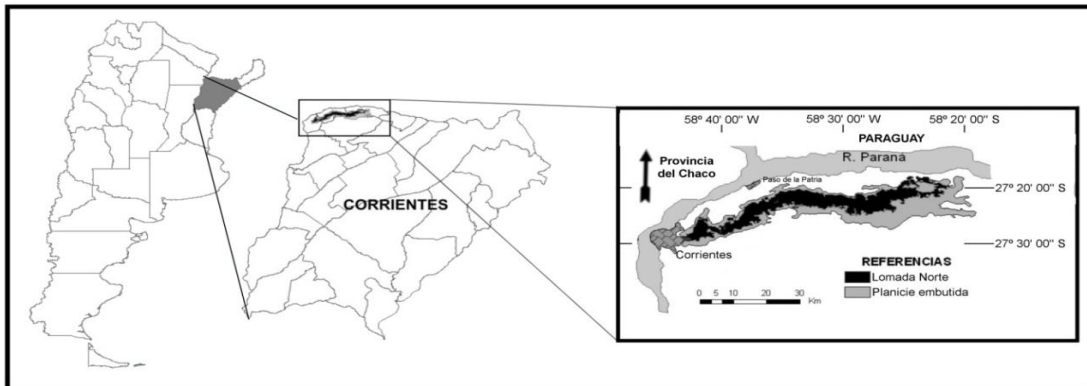
El crecimiento poblacional es cada vez mayor y esto conlleva a una búsqueda de nuevos espacios hacia la periferia, ya que el precio del suelo es generalmente más accesible. Es por ello que su crecimiento espacial busca instalarse en aquellos lugares, ejerciendo una fuerte demanda sobre la Lomada Norte, que se distingue del terreno circundante por presentar mayores alturas, suelos con buen drenaje y un paisaje de pastizales con isletas boscosas (Figura N° 1).

Esta lomada presenta un total de 925 lagunas, que en períodos secos pueden llegar a evaporar por completo el agua de sus cubetas, dejando espacios que luego son ocupados por la población en forma espontánea o por la venta de lotes que realiza el mercado inmobiliario, esto se debe a que existe una escasa o ausente regulación por parte del Estado (Contreras, 2015). La pauta de expansión urbana conlleva una problemática peculiar. Las ciudades no suelen crecer en sectores concéntricos sucesivos. Lo hacen, en general, a lo largo de ejes de transporte, a partir de núcleos pequeños disgregados sobre el territorio que se van extendiendo. Este proceso supone una enorme fragmentación de los sistemas naturales o seminaturales y deterioro de su potencial para prestar servicios ecológicos y mantener la biodiversidad (Terradas, Franquesa, Parés y Chaparro, 2011).



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física
Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Figura Nº 1. Localización Lomada Norte



Fuente: elaboración propia

Otras veces, la expansión se encuentra obligada a mantener ciertas direcciones debido a determinadas barreras naturales o propias de las actividades de la población, como por ejemplo un río o un aeropuerto o una vía ferroviaria. En este caso, indudablemente surge una demanda desmedida por los mejores espacios disponibles y a su vez se generan marcados contrastes en lo que se refiere a la ocupación del espacio y la valorización del suelo. En este sentido, la expansión urbana más precaria es la que suele quedar expuesta ante determinados riesgos de amenazas naturales.

En una situación de exposición al riesgo en un medio urbano, intervienen dos componentes principales: el fenómeno natural potencialmente dañino (la amenaza) y la sociedad amenazada susceptible de sufrir los daños (la sociedad vulnerable) (Chardon, 1998). En este contexto, nos proponemos dar a conocer los cambios generados por la expansión urbana sobre las lagunas de la ciudad de Corrientes y las consecuencias que ello produce en la sociedad.

Metodología

En una primera instancia se observaron imágenes del satélite Landsat 7, imágenes en alta definición de ESRI y Google Earth (años comprendidos entre el 2002 y el 2017), como también fotografías aéreas de la ciudad de Corrientes tomadas en el año 1950. Posteriormente, mediante el uso de los softwares ArcGis 10.1 y Global Mapper 15, se superpusieron las imágenes y fotografías con el objeto de detectar los cambios en el uso del suelo y los distintos impactos. Una vez detectadas las lagunas que han sufrido modificaciones en los últimos años, se ha realizado una clasificación según el tipo de transformación y se han calculado los porcentajes de las cubetas y el tamaño de las mismas que ha desaparecido. Finalmente, se realizó una visita a campo a fin de entrevistar a la población que vive dentro del perímetro de una laguna y que fue afectada por las lluvias.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Resultados

Para el año 1950 la ciudad de Corrientes presentaba sus límites donde comienza la superficie anegadiza de la planicie embutida que bordea a la lomada arenosa. Por otra parte, la Lomada Norte se encontraba ocupada casi en su totalidad por la actividad agrícola que abastecía a la ciudad y un importante número de lagunas, dos de ellas de gran tamaño. Al superponer las imágenes satelitales y las de Google Earth con la fotografía aérea, se observa que en la actualidad la ciudad ha avanzado ininterrumpidamente ocupando toda la superficie de la Lomada Norte. En 1950, la ciudad de Corrientes abarcaba una superficie aproximada de 17 Km² y desde entonces hasta el año 2012, el crecimiento fue de 33 Km². En otras palabras, el crecimiento espacial en estos últimos 62 años duplicó al existente en el año 1950.

Contreras (2015) expresa que, como consecuencia de ello, se ha modificado el paisaje y el uso del suelo. En primer lugar, la extensión urbana ha contribuido a la desaparición de 33 lagunas de la Lomada Norte equivalentes a aproximadamente 3,4 Km², siendo dos de esas lagunas de gran porte, sobre los cuales se ha edificado un barrio llamado "Laguna Seca". En la actualidad, luego de importantes precipitaciones estos lugares presentan grandes problemas de anegamiento.

A partir de la observación de imágenes satelitales actuales se advierte que la expansión de la ciudad se concentra sobre dos rutas, la primera con dirección Noreste (RN 12), mientras que la segunda con dirección Este (RP N° 5). Claramente se puede apreciar que el principal frente de crecimiento espacial de la ciudad se realiza a través de la segunda ruta mencionada, como consecuencia de su trazado sobre la lomada arenosa, con su topografía más elevada. Por tal motivo, y teniendo como referencia a dicha ruta, la ciudad avanza tanto al norte como al sur de la misma, hasta prácticamente llegar a la localidad de Laguna Brava, que forma parte del área conurbana.

La expansión de la ciudad se realiza sobre la lomada arenosa, teniendo como límite sur, el área ocupada por bañados. Sin embargo, así como en el pasado las condiciones desfavorables en un principio actuaban como limitantes del crecimiento espacial, la demanda por la ocupación de nuevos espacios transgreden esas barreras y comienza a observarse instalaciones humanas en los espacios ocupados por bañados y lagunas.

En la actualidad, la ciudad avanza en los distintos frentes por medio de barrios planificados con población de clase media a través de espacios que presentan, relativamente, buenas condiciones para el asentamiento. Es por ello, que los espacios que ofrece la Lomada Norte, son espacios periurbanos de elevados costos y en la actualidad se ofrecen como clubes de campo.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Figura N° 2. Detección de lagunas alteradas por el crecimiento espacial. Período 2002 - 2014



Fuente: elaboración propia

En la figura N° 2 se muestran las 18 lagunas que han sufrido algún tipo de impacto solo en el transcurso de 12 años (2002 al 2014). Este número no es menor, ya que si consideramos que el Departamento Capital posee 114 lagunas, que sumadas las 33 que han desaparecido entre 1950 – 2012, esto nos da un total de 147, de las cuales 51 lagunas (35%) han sufrido algún tipo de impacto y 34 (23%) han desaparecido como resultado del crecimiento espacial de la ciudad de Corrientes.

Estas modificaciones en el paisaje y en el uso del suelo han generado diversas problemáticas al presentarse los años húmedos, con montos pluviométricos que sobrepasan la media. Por consiguiente las lagunas vuelven a ocupar todo su perímetro e incluso llegan a desbordar y afectar áreas que anteriormente no presentaban problemas de anegamiento. Las calles generadas sobre las lagunas desaparecen y se encuentran barrios enteros con viviendas totalmente anegadas (Figura N° 3).

Figura N° 3. Barrio construido en un periodo seco sobre una laguna



Fuente: registro propio



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Esta situación tuvo lugar en abril del 2017, donde se pudo corroborar lo expresado por Contreras, (2015) los vecinos del B° San Ignacio nos comentaban que sus terrenos les fueron vendidos por parte de la inmobiliaria en el año 2013 aproximadamente, sin tener conocimiento que literalmente estaban comprando una parte de la laguna, en los años siguientes con el inicio del periodo húmedo los problemas relacionados al escurrimiento del agua se hicieron notar.

Conclusión

La ciudad de Corrientes, al momento de su fundación contaba con un sitio y una situación ideal para los requerimientos de la época, con el correr de los años y el crecimiento de la población que se tradujo en una considerable expansión urbana, este sitio fue presentando la incapacidad de sostener la demanda cada vez mayor de espacios disponibles para la edificación de viviendas.

Dada la presencia del río Paraná la ciudad se ve obligada a extenderse hacia el Este, Noreste y Sur Este. En este contexto la sociedad ha decidido sortear algunos “obstáculos” que se le presentaron a la hora de expandirse como el entubamiento de algunos arroyos, el relleno de cañadas y lagunas, o la división de éstas últimas debido a la creación de calles, sin tener real dimensión de los cambios en el geo y ecosistema que esto produce y las consecuencias que acarrea no solo para la misma población que introdujo esas modificaciones, sino para las generaciones futuras.

Se ha podido comprobar que en el transcurso de 62 años (1950 a 2012) se ha duplicado el crecimiento espacial, reflejándose en la modificación del paisaje y del uso del suelo.

Por otra parte se ha constatado que los frentes de crecimiento preferenciales se realizan teniendo en cuenta el trazado de las Rutas Nacionales y Provinciales N° 12 y 5 respectivamente. Por lo que es sumamente necesario contar con la presencia visible de Estado, generando un ordenamiento territorial y controlando que efectivamente se lo respete. Dado que estos frentes avanzan sobre la Lomada arenosa, en donde solo en el departamento Capital existen 114 lagunas.

Finalmente, a medida que la capacidad adquisitiva va disminuyendo, se van ocupando espacios cada vez más desfavorables, aumentando consigo la vulnerabilidad de la población frente a determinados riesgos como ser el uso de terrenos anegables o de imposible acceso en momentos de lluvia.

Referencias bibliográficas:

- Chardon, A. 1998. Crecimiento urbano y riesgos “naturales”: Evaluación final de la vulnerabilidad global en Manizales, Andes de Colombia. *Desastres y Sociedad: Revista de Estudios Sociales en Prevención de desastres en América Latina*. http://www.desenredando.org/public/revistas/dys/rdys09/DYS9_CUYRN_ene-7-2003.pdf
- Contreras, F.I. 2015. El impacto ambiental del crecimiento espacial de la ciudad de corrientes sobre lagunas periurbanas. *Boletín Geográfico*. 37: 29 – 42.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Meador, E. y Gutierrez, R. (2003) *Atlas del desarrollo Urbano del Nordeste Argentino*. Instituto de Investigaciones Geohistóricas Conicet - Universidad Nacional del Nordeste. Pp 181.

Terradas, J., Franquesa, T., Parés, M. y Chaparro, L. (2011). *Ecología urbana*. <http://www.conciencia.herobo.com/wordpress/wpcontent/uploads/2012/03/Ecolog%C3%ADa-urbana.pdf>



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

EVALUACIÓN DE LAS ESPECIES VEGETALES AUTÓCTONAS DE LA CUENCA DE COLANGÜIL, DEPARTAMENTO IGLESIA, PROVINCIA DE SAN JUAN

PÁEZ, Romina Antonela

ropaez56@gmail.com

Instituto de Geografía Aplicada - Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes - UNSJ

Palabras claves: Condiciones geomorfológicas - Distribución de la flora – Usos - Comportamiento.

Resumen extendido

La presente propuesta se enmarca dentro del Programa “Cuencas Hidrográficas” y de los Proyectos “Evaluación Integral de las Aguas Subterráneas en los Departamentos Calingasta e Iglesia” (Código 21/F1042) y “Las Cuencas Hidrográficas que afectan al Sitio Patrimonial Angualasto, Departamento Iglesia, Provincia de San Juan”, que se ejecutan en el ámbito del Instituto de Geografía Aplicada (FFHA-UNSJ).

El estudio de las especies vegetales autóctonas se basa en la noción de que constituyen un recurso natural, un bien social y económico, cuyas características dependen de su utilización. Estas especies presentan una gran adaptación a sus ambientes naturales, evidenciándose de esta manera diferentes tipos de vegetación, como son las plantas xerófitas, pterófitas, geófitas y halófitas.

El abordaje de ésta temática corresponde a la Beca Interna de Investigación y Creación, categoría Iniciación, convocatoria 2017, cuyo título es *Evaluación de las Especies Vegetales Autóctonas de la Cuenca de Colangüil, Departamento Iglesia, Provincia de San Juan*, otorgada por la Universidad Nacional de San Juan.

El **objetivo** es diagnosticar las condiciones naturales actuales y la relación de las especies vegetales autóctonas con la toponimia, usos populares, culinarios y medicinales, ubicadas en el piedemonte de la Cordillera de los Andes con énfasis en la cuenca de Colangüil, departamento Iglesia, Provincia de San Juan.

En la Figura 1 se observa el área de estudio que se sitúa en el departamento Iglesia, al NO de la provincia de San Juan. Comprende ambientes de montaña y piedemonte, el primero se corresponde con la ladera oriental de la cordillera de Colangüil y el segundo con el piedemonte tectonizado con tres alineaciones N-S, que dan origen a vertientes termales y atermales de caudales y aprovechamientos diversos. Esta se localiza en un área caracterizada por un clima árido, con escasez de precipitaciones y de amplitud térmica pronunciada, y piedemonte con barniz del desierto. Por todo ello, es de gran interés verificar las geoformas y procesos, la zonación altimétrica e hídrica del área, como así también las características de las provincias fitogeográficas a las que pertenece, determinando los aspectos naturales de la vegetación. Se considera que, significará un gran aporte para dar conocimiento de la flora autóctona del área de estudio; al considerar sus tipos, adaptaciones, caracteres fisonómicos y funcionales, distribución, y así establecer el rol que ejercen para los lugareños, de acuerdo a los diferentes usos que les apliquen.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

concreto, eficaz y actualizado de la flora en el piedemonte cordillerano de Iglesia; a partir del estudio específico de las características naturales que presenta y la pertinente relación con los modos de ocupación humana. Conocer la naturaleza geomorfológica e hidrográfica del espacio departamental, considerando sus posibles implicancias en los modos de ocupación, los trayectos de formas y sitios de ocupación, en relación con las vertientes, y reconocer las zonas heterogéneas y llegar a la explicación de dichas áreas.

Por otra parte, se buscará examinar el estado de las condiciones naturales y antrópicas, a través, de cartografía específica, haciendo hincapié en la cuenca de Colangüil; por ser ésta de gran relevancia para el sitio patrimonial Angualasto (Qhapac Ñan, Sistema Vial Andino, declarado Patrimonio Mundial por UNESCO el 21 de junio de 2014).

Además de identificar en especial los elementos indicativos de posibles zonas de degradación y/o contaminación, sus orígenes y efectos, obras de control si existen y su estado, políticas de ocupación territorial y las posibles implicancias de dicha situación.

Y en última instancia, ofrecer una cartografía actualizada y disponible para la comunidad, a modo, de herramienta, que posibilite la interpretación actual de la dinámica y preserve acciones sustentables y costumbre que identifican y singularizan a la población departamental.

Los **resultados parciales** que pertenecen a la fase previa o preparatoria, a fin de verificar la relación de las especies vegetales autóctonas con la toponimia ubicada en el departamento Iglesia, presenta tres provincias fitogeográficas de oeste a este: Altoandina, Puna y Monte que se contrastó con trabajos precedentes (Martínez Carretero, 2007), y se analizaron tres cartas topográficas del IGN (de norte a sur: Pastillos, Malimán y Rodeo), en escalas 1:250.000. En ellas se encontraron 27 especies, de ellas 5 son árboles, 7 arbustos, 14 hierbas y 1 cultivada (La Alfalfa).

A su vez, se ha realizado el bosquejo geomorfológico analítico de la cuenca que abarca, desde los 5.268 a 1.600 msnm, ambientes de la cordillera de Colangüil, su piedemonte y cauce del río Blanco, todos en el contexto de la cordillera Frontal (Cordillera de los Andes) al NO de la provincia de San Juan.-

Referencias bibliográficas

Ferreras, C. y Fidalgo, C.E. (1999). *Biogeografía y Edafogeografía*. Madrid: Síntesis.

IGM (abril 1990). *Malimán (Hoja 2969-III). Escala 1:250.000. Proyección Gauss-Krügger*. Buenos Aires: Instituto Geográfico Militar (Argentina), 1 carta topográfica, 37 x 47 cm.

IGM (octubre 1987). *Pastillos (Hoja 2969-I). Escala 1:250.000. Proyección Gauss-Krügger*. Buenos Aires: Instituto Geográfico Militar (Argentina), 1 carta topográfica, 37 x 47 cm.

IGM (diciembre 1987). *Rodeo (Hoja 3169-I). Escala 1:250.000. Proyección Gauss-Krügger*. Buenos Aires: Instituto Geográfico Militar (Argentina), 1 carta topográfica, 37 x 47 cm.

Martínez Carretero, E. (editor) (2007). *Diversidad biológica y cultural de los Altos Andes Centrales de Argentina. Línea de base de la reserva biósfera San Guillermo-San*



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Juan. San Juan: UNSJ.

Yuni, J. y Urbano, C. (2006). *Técnicas para Investigar 2*. Córdoba: Brujas.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

EVALUACIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL DE LOS COMPLEJOS PRODUCTIVOS EN ARGENTINA. UN APOORTE PARA LA GESTIÓN.

GONZÁLEZ, Silvia Graciela

sgg@filo.uba.ar

Instituto de Geografía "Romualdo Ardissonne", FFyL-Universidad de Buenos Aires

Palabras clave: Restricciones Ambientales - Impactos Ambientales - Complejos Productivos - Sustentabilidad Ambiental.

Resumen extendido

Introducción

Durante 2015 y en el marco de la Unidad de Ambiente y Gestión del Riesgo de la Subsecretaría de Planificación Territorial de la Inversión Pública (Ministerio de Planificación Federal), se elaboró un informe denominado "Sustentabilidad ambiental de los complejos productivos en Argentina", cuyo objetivo fue evaluar, en gabinete y de forma expeditiva, la sustentabilidad ambiental de los complejos productivos dominantes en Argentina. El propósito de la publicación, además de la difusión de las potencialidades y restricciones que el medio físico-natural ofrece para la realización de actividades productivas, consistió en ser una primera aproximación para una futura evaluación a hacerse en cooperación con los gobiernos provinciales, a fin de contrastar los resultados preliminares obtenidos y ajustarlos.

Síntesis metodológica

Para esta evaluación, se tomó como base el trabajo llevado adelante por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) para la Subsecretaría, que consistió en la caracterización de los principales complejos productivos del país. El trabajo de CEPAL usó, como marco territorial de referencia, la regionalización económica definida en el primer avance del Plan Estratégico Territorial (PET) (SSPTIP, 2008). La regionalización del PET se redefinió para que los límites entre regiones coincidieran con los límites provinciales y/o departamentales. Por otra parte, algunas regiones (rebautizadas "microrregiones productivas") se subdividieron, ya por ser demasiado extensas en superficie, ya por albergar actividades productivas muy diferenciadas. Se obtuvieron, así, 57 microrregiones, que fueron las que se analizaron en el marco del trabajo *Sustentabilidad Ambiental de los Complejos Productivos*.

Por otro lado, CEPAL identificó 25 complejos productivos en base a la información referida a la cantidad de empleos por complejo y por fase (CEPAL-SSPTIP, 2013). En cada una de las microrregiones se analizaron y priorizaron los complejos (SSPTIP-CEPAL, 2013), obteniéndose así un orden o jerarquía. Para la evaluación de la sustentabilidad ambiental, se seleccionaron los tres principales complejos productivos en cada microrregión a fin de analizar (SSPTIP, 2015):

- Amenazas de origen natural y procesos de degradación como limitantes para la actividad: presencia de diferentes amenazas (sismos, inundaciones, sequías,



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

nevadas, etc.), teniendo en cuenta su intensidad, magnitud y frecuencia; presencia de procesos de degradación ambiental (erosión, salinización, desertificación, etc.) considerando su extensión y grado de criticidad.

- Potencialidades que ofrece el territorio para el desarrollo de las actividades productivas: el medio físico-natural como sostén de actividades agropecuarias, turísticas, de investigación, etc.
- Impactos ambientales de las actividades en la microrregión: efectos (principalmente negativos) que provoca el desarrollo de las actividades productivas en el territorio, considerando, en especial, su vínculo con amenazas y procesos de degradación preexistentes.

Luego de este primer análisis, se elaboraron informes a escala microrregional, cada uno de los cuales contiene:

- Caracterización económico-productiva: se tuvieron en cuenta los tres principales complejos productivos con sus respectivas fases y, además, otras actividades relevantes señaladas en la bibliografía de apoyo.
- Análisis territorial: aquí se caracterizaron las ecorregiones incluidas en las microrregiones, el sistema urbano y vial, los usos de la tierra, etc.
- Restricciones, impactos y potencialidades ambientales, según lo descrito párrafos arriba.

Como resultado final, cada informe microrregional contó con una ponderación de las restricciones ambientales, a partir de una valoración cuali-cuantitativa que tomó como insumos la base de datos DesInventar¹ (Celis, 2010), informes sectoriales, académicos, de organismos técnicos del Estado, etc. Se incluyeron además cuadros descriptivos de impactos y potencialidades ambientales, cuyo análisis se retomó más adelante.

El siguiente paso fue el análisis a escala nacional. En este punto, se buscó obtener un resultado general que permitiera identificar las áreas territoriales más críticas y/o con mayores potencialidades ambientales, de modo tal de contribuir al direccionamiento de la política ambiental territorial. El informe a escala nacional analiza tres grandes ejes: a) amenazas naturales y procesos de degradación (según ecorregión y microrregión), teniendo en cuenta los tres principales complejos productivos; b) impactos de las actividades ligadas a los complejos productivos sobre el territorio; c) análisis según complejo productivo (SSPTIP, 2015).

Para el análisis de restricciones e impactos en las microrregiones, se elaboraron matrices de ponderación que reflejan las interacciones entre lo ambiental y lo productivo. En cada caso, la evaluación se realizó en base a una escala de ponderación cuali-cuantitativa acordada entre los integrantes del grupo de trabajo de la Unidad de Ambiente y Gestión del Riesgo. Finalmente, se obtuvieron dos matrices síntesis (de amenazas naturales y procesos de degradación y de impactos ambientales) para cada complejo productivo, resultado que fue espacializado utilizando un sistema de información geográfica de fuente libre (Quantum Gis).

¹ DesInventar es una herramienta conceptual y metodológica desarrollada a mediados de la década del 90 para la construcción de base de datos de eventos de desastre, incluyendo los daños asociados a ellos (Corporación OSSO-La Red, 2016). Para el caso argentino, el sistema cuenta con información de desastres ocurridos entre 1970 y 2009, a escala departamental. La información sobre tales desastres proviene de periódicos de circulación nacional (Clarín, La Nación, Página/12, principalmente).



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Resultados obtenidos

Desde el punto de vista de la relación entre las *ecorregiones* y los complejos productivos, se tiene que los mayores condicionantes para las actividades se encuentran en el noroeste del país (SSPTIP, 2015). En el resto existen otras áreas consideradas críticas en las ecorregiones del Espinal, Campos y Malezales, Delta e Islas del Paraná y Chaco Húmedo.

En forma coincidente, el análisis ambiental de las *microrregiones* arrojó como resultado la criticidad existente en el noroeste, a la que debe sumarse Cuyo (Mendoza, San Juan, San Luis, La Rioja). En ambas zonas se concentran los procesos de degradación de tierras secas más intensos, entre los que se pueden mencionar la desertificación, salinización y erosión eólica, entre otros (SSPITP, 2015). Similares condiciones de criticidad ambiental se observan en el centro de la Mesopotamia y el centro del país (provincias de Buenos Aires y La Pampa). Por otro lado, si bien existen limitantes propias del medio físico-natural y la presencia de amenazas, también se observa cómo los impactos de las actividades productivas profundizan esas condiciones y, paradójicamente, se pueden constituir en limitaciones para su propio desarrollo (SSPTIP, 2015). Por otra parte, es importante observar cómo amenazas naturales tan diferentes como las inundaciones, las tormentas severas y los movimientos sísmicos generan fuertes limitaciones al despliegue de las actividades productiva en el territorio. A todo esto debe sumarse los ya comentados procesos de degradación de la tierra, propios de áreas áridas y semiáridas.

En relación a los *impactos ambientales*, se obtuvo como resultado una mayor incidencia sobre aquellas microrregiones en las cuales la minería y las actividades agropecuarias son dominantes. Así, es posible identificar tres zonas del país con impactos muy altos: el noroeste (especialmente el sector de la Puna), el centro-oeste (Payunia, Alto Valle de los ríos Negro y Neuquén, centro-sur de Neuquén y valle superior del río Colorado) y la planicie pampeana. En los dos primeros casos dominan las actividades mineras e hidrocarburíferas, mientras que en el sector pampeano priman los complejos de base primaria (cárneo bovino, lácteo bovino, triguero, maicero, sojero). Tanto la minería como la ganadería provocan impactos directos sobre la calidad del agua, el suelo y el aire.

Por último, el análisis a partir de los *complejos productivos* se realizó en dos etapas. En primer lugar, se aplicaron criterios de ponderación para la identificación de aquellos complejos con los mayores puntajes en la sumatoria de restricciones ambientales y con los mayores valores en materia de impacto ambiental. Como segundo paso se identificaron los dos complejos más sensibles, tanto desde el punto de vista de las restricciones ambientales (complejos cárneo-bovino y turístico) como de los impactos (minero y cárneo-bovino). Los resultados de estos dos pasos permiten concluir que aquellos complejos vinculados al uso directo de los recursos (minería, agricultura, ganadería) son los más sensibles en términos de restricciones e impactos ambientales. Ello requeriría redefinir opciones de uso y manejo, a fin de reducir los efectos negativos de las actividades.

Aspectos positivos y negativos en el desarrollo del estudio

La elaboración este estudio tiene a la falta de interacción con las provincias –en tanto interlocutoras lógicas para la planificación ambiental y territorial en función del carácter



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

federal del país- como una de sus principales limitaciones. Si bien se recurrió a fuentes de información de diferente índole (tanto académicas como producidas por los organismos técnicos del Estado nacional), es necesario un trabajo conjunto con las áreas de planificación provinciales y expertos locales para validar o, en caso contrario, corregir y ajustar el análisis. Como suele ocurrir, los tiempos políticos comandan la acción y se imponen a los “tiempos técnicos”; muchas veces la necesidad de obtener resultados en tiempos escasos, obliga al técnico a optar por un camino que permita conjugar solidez científica y celeridad en la obtención de resultados.

En segundo lugar, es necesario apuntar a los cambios de gestión –sobre todo cuando los signos políticos son opuestos- como obstáculos a salvar para la continuidad de los proyectos de este tipo, que requieren una cierta continuidad para discutir y ajustar metodología y resultados. Esto fue lo que ocurrió con este estudio, que quedó solo en una primera aproximación, sin posibilidad de planificar una agenda de trabajo con los equipos técnicos provinciales y otros expertos a fin de recabar sus opiniones.

La interacción directa Nación-provincias permite, además de generar consensos, superar el obstáculo que representa contar con fuentes secundarias como insumos en la elaboración de los informes microrregionales. Una parte de la evaluación careció de la información necesaria para evaluar restricciones y potencialidades ambientales, lo cual destaca, nuevamente, el carácter preliminar del análisis. De continuarse el trabajo, la información recabada en la primera etapa deberá ser complementada y profundizada con información más específica sobre las particularidades relevantes de las microrregiones, las amenazas naturales y los procesos de degradación que van más allá de los límites fijados para la regionalización. Del mismo modo, una localización precisa de los complejos productivos en cada microrregión y ecorregión, permitirá, sin dudas, ajustar el análisis de impactos ambientales.

Como observaciones finales, resta señalar que el análisis –realizado en el curso de 2015- busca generar los apoyos necesarios para la toma de decisión informada. No se trata, de ninguna manera, de suspender las actividades que actualmente se desarrollan, sino de prevenir los efectos negativos que pudieran tener amenazas y procesos de degradación y de alertar sobre los posibles impactos ambientales sobre el territorio. Por otra parte, la elaboración de una metodología *ad-hoc*, basada en la experiencia de los integrantes del equipo de trabajo, debe rescatarse como un aspecto positivo; sin embargo, como toda metodología, deberá ser cuidadosamente revisada a fin de obtener los mejores resultados posibles.

Referencias bibliográficas

- Celis, A. (2010): *DesInventar Argentina. Sistema de inventario de eventos de desastre*. Buenos Aires, Centro de Estudios Sociales y Ambientales. Disponible para consulta en: <https://online.desinventar.org/>
- CEPAL-SSPTIP (2013): *Estudio de la dinámica económica en la configuración del modelo deseado del territorio nacional*. Buenos Aires, Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Corporación OSSO-La Red (2016): *Qué es DesInventar*. Disponible en:
<https://www.desinventar.org/es/> (consulta: 3-12-17).

SSPTIP (2008): *Plan Estratégico Territorial. Avance I*. Buenos Aires, Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios.

SSPTIP (2015): *Sustentabilidad ambiental de los complejos productivos en Argentina*. Buenos Aires, Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

OCURRENCIA DE EVENTOS DE EMERGENCIA AMBIENTAL EN EL ÁREA COSTERA DE BAHÍA BLANCA, PROVINCIA DE BUENOS AIRES

SPEAKE, María Ángeles^{1,2}, CARBONE, M. E.^{1,2} SPETTER, C. V.^{1,3}
angeles.speake@uns.edu.ar

¹ Instituto Argentino de Oceanografía-Universidad Nacional del Sur (CONICET)

² Departamento de Geografía y Turismo-Universidad Nacional del Sur

³ Departamento de Química-Universidad Nacional del Sur

Palabras Clave: Calidad ambiental - Contaminación - Gestión de riesgos - Áreas costeras - Bahía Blanca

Resumen extendido

Introducción

Los sistemas naturales pueden verse significativamente perturbados como consecuencia del accionar antrópico, a partir de alteraciones -temporales o permanentes- que afecten su dinámica y equilibrio. En el caso de los sistemas marinos costeros, los procesos humanos que tienen mayor incidencia son la sobreexplotación de los recursos, la contaminación y la ocupación territorial costera (Rivas, Remondo Tejerina, Soto Torres, Cendrero Uceda y Bonachea Pico, 2006). El área portuaria e industrial de Bahía Blanca constituye un excelente caso de estudio, debido a que se encuentra emplazado en el interior del estuario homónimo y en él se desarrollan diversas actividades petroquímicas y ferroportuarias. Considerando que la refinación de petróleo y la industria química forman parte del pequeño sector de industrias responsables de la mayor parte de la contaminación ambiental a nivel global (Yassi, Kjellström, Kok, y Guidotti, 2002), el estudio de las diversas fuentes de contaminación antropogénica derivadas de esta actividad resulta de vital importancia para la planificación y monitoreo del ambiente.

Por todo lo expuesto, a partir de la sanción de la Ley Provincial N° 12.530/00 se establece para el área de estudio un “Programa Especial para la Preservación y Optimización de la Calidad Ambiental” que garantiza el monitoreo y control de emisiones gaseosas y efluentes líquidos de origen industrial. El encargado de la ejecución de dicho programa es el Comité Técnico Ejecutivo (CTE), quien desde el año 2008 lleva adelante un Plan de Inspecciones Programadas con el fin de determinar el estado operativo y de mantenimiento de cada una de las plantas industriales allí radicadas y elevar a la autoridad de aplicación los desvíos detectados para su evaluación y eventual sanción.

El objetivo del presente trabajo consiste en analizar dichas actas de inspección para el período 2010-2016, con especial énfasis en aquellas que detectaron inobservancias a la normativa ambiental vigente y derivaron en imputación de infracción a la empresa. Los resultados de este trabajo permitirán caracterizar adecuadamente la tipología y frecuencia de los eventos de emergencia ambiental ocurridos en el área industrial y portuaria de Bahía Blanca.

Área de estudio

La ciudad de Bahía Blanca se encuentra ubicada en el sudoeste de la provincia de Buenos Aires, República Argentina. Posee una superficie aproximada de 144 km² y es



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

cabecera del partido homónimo. De acuerdo al último censo nacional, la ciudad cuenta con una población de 301.572 habitantes (INDEC, 2010), lo que la convierte en el decimoctavo conglomerado urbano de la provincia. A nivel regional es el centro urbano más importante debido a la actividad portuaria e industrial y a su gran valor cultural, comercial, financiero, académico y sanitario.

El área de estudio está conformada por diversos organismos y empresas, tanto nacionales como internacionales, diseminados a lo largo de 25 km sobre el veril norte del estuario. Esta zona se encuentra bajo la jurisdicción del Consorcio de Gestión del Puerto de Bahía Blanca, un ente público no estatal con individualidad jurídica, financiera, contable y administrativa. En este sector se destacan los usos de suelo industrial con empresas: petrolera y química, mientras que en el área portuaria se destacan los puertos Galván e Ingeniero White, con muelles de cargas generales e instalaciones especializadas para la carga de cereales, principal producto de exportación del puerto.

Numerosos autores confirman la existencia de un nivel dinámico de contaminación en el estuario, caracterizado por las emisiones atmosféricas y de efluentes líquidos provenientes de dichos puertos comerciales, así como de las diversas industrias (Arias, Marcovecchio, Freije, Ponce-Velez y Vázquez Botello, 2010; Spetter, Buzzi, Fernández, Cuadrado y Marcovecchio, 2015). La complejidad del área de estudio se acrecienta por la cercanía de otros núcleos urbanos (Punta Alta, Ingeniero White y General Cerri) y la presencia de tres áreas naturales protegidas dentro del estuario: la Reserva Natural Costera Municipal de Bahía Blanca, la Reserva Natural Integral "Islote de la Gaviota Cangrejera" y la Reserva Natural de Usos Múltiples "Bahía Blanca, Bahía Falsa y Bahía Verde", las cuales tienen por principal objetivo proteger y conservar especies animales y vegetales específicas y el ecosistema marino en su totalidad (Sotelo y Massola, 2008).

Materiales y métodos

La información utilizada para realizar la identificación de las infracciones fue obtenida de las Actas de Inspección realizadas por el Comité Técnico Ejecutivo (CTE), disponibles en la web oficial del municipio. Su clasificación se realizó en base a sus características principales: emisión de ruidos molestos, emisión de olores, emisión de humos negros, escapes y/o derrames, explosiones y/o incendios, parámetros objetables en efluentes líquidos, condicionantes de funcionamiento e incumplimiento en la emisión de comunicados de prensa. A su vez, se procedió a identificar ciertas variables que pudieran enriquecer la información sobre las faltas cometidas, tales como la cantidad de denuncias recibidas o la duración total del evento. En el caso de las infracciones por emisión de humos negros se consideró el grado de opacidad detectado y para la emisión de olores se tuvo en cuenta el nivel de intensidad e irritación.

Por otro lado, se clasificaron las empresas tomando en consideración el producto fabricado, almacenado y/o distribuido. La diversidad de productos involucrados genera un complejo panorama y dificulta el análisis, por lo que se resolvió agrupar las actividades industriales dentro de las siguientes grandes categorías: cereales y oleaginosas (aceites vegetales, malta), combustibles (etano, propano, butano, gas licuado de petróleo, gas natural licuado, biodiesel, gasolina, etc.), energía eléctrica, gases industriales y medicinales (oxígeno y nitrógeno líquido), polietileno, PVC y urea granulada/amoníaco. A partir de los datos obtenidos, se realizó un análisis estadístico estándar.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Resultados y discusión

Para el periodo considerado (2010-2016) se contabilizaron un total de 187 infracciones, con una media aproximada de 26 infracciones al año. Se observa un predominio de inobservancias debidas a la emisión de ruidos molestos, existencia de parámetros objetables en efluentes líquidos, emisión de humos negros y emisión de olores. Coincidentemente, estas faltas son las que registran el mayor número de denuncias promedio por evento (superando incluso en uno de los casos las 200 denuncias), con excepción de los efluentes líquidos que fueron monitoreados *in situ* por el Comité Técnico Ejecutivo en todas las oportunidades. Los eventos relacionados a incendios y escapes o derrames son los que registran la menor frecuencia, no obstante son los que revisten de mayor peligrosidad. Durante el periodo estudiado se registraron venteos de butano, derrames de aceite, amina e hidrocarburos, un escape de cloruro de amonio, un incendio y tres explosiones, una de las cuales tuvo como consecuencia una víctima fatal.

Con el fin de analizar la relación existente entre el tipo de producción industrial y las infracciones cometidas se elaboró una matriz que vinculara ambas variables, indicando la frecuencia de los eventos (Tabla N° 1). En primer lugar se observa que las empresas vinculadas a la producción de gases industriales reportan una única infracción en el periodo considerado, siendo esta labrada en ocasión de incumplir normas condicionantes de funcionamiento -específicamente el monitoreo de efluentes líquidos semestral-. Por otra parte, se observa que el principal problema detectado en las empresas vinculadas a la producción de energía se refiere a la emisión de ruidos molestos, comprendiendo el 71,11% de las infracciones por este concepto. A su vez, las industrias vinculadas al almacenaje, procesamiento y transporte de cereales detectan un mayor número de infracciones asociadas a parámetros objetables en efluentes líquidos.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Tabla 1. Matriz de relación entre infracciones y tipo de producción industrial (n = frecuencia)

| Infracción Producto | Olor | Ruido molesto | Humo negro | Efluentes líquidos | Incendio o explosión | Escape o derrame | Condicionantes funcionamiento | Falta de notificación | TOTAL | % |
|------------------------|--------------|---------------|--------------|--------------------|----------------------|------------------|-------------------------------|-----------------------|------------|------------|
| Amoniaco | 4 | 7 | 1 | 1 | | | 1 | 2 | 16 | 8,09 |
| Cereales | 8 | 1 | | 12 | | 1 | 1 | 2 | 25 | 13,29 |
| Combustibles | 15 | 3 | 10 | 13 | 3 | 3 | 4 | 4 | 55 | 29,41 |
| Energía eléctrica | 3 | 32 | 5 | | 1 | | | 4 | 45 | 24,06 |
| Gases industriales | | | | | | | 1 | | 1 | 0,58 |
| Polietileno | | 6 | 14 | 5 | 1 | | 1 | 1 | 28 | 15,03 |
| PVC | | | 6 | 7 | | 1 | 2 | 1 | 17 | 9,25 |
| TOTAL | 30 | 49 | 36 | 38 | 5 | 5 | 10 | 14 | 187 | |
| % | 16,04 | 26,20 | 19,25 | 20,32 | 2,67 | 2,67 | 5,35 | 7,49 | | 100 |

Fuente: elaboración propia

A partir del análisis de las denuncias realizadas por los vecinos, los olores molestos son principalmente asimilables a: 1) hidrocarburos y/o azufrados característicos de las refinерías de petróleo, 2) cereal en descomposición o fermentado y 3) amoníaco. Los mismos en la mayoría de los casos resultaron, de acuerdo a su intensidad e irritabilidad, fácilmente notables (55,17%) y no irritantes (86,21%). Por otro lado, las infracciones por emisión de humos negros corresponden en gran medida a la producción de polietileno (38,89%) y de combustibles (27,78%), para los cuales en el 54,9% de los eventos se registró un 100% de opacidad, correspondiente a la escala 5 de Ringelman. Finalmente, las faltas vinculadas a incendios y derrames se corresponden mayoritariamente con empresas vinculadas al almacenamiento, refinamiento y despacho de combustibles (60%).

Conclusiones

El estudio de las diversas fuentes de contaminación antropogénica es de vital importancia para la caracterización de la salud del ambiente, su planificación y monitoreo. En este sentido, el análisis de las actas de inspección del área portuaria, parque industrial y polo petroquímico de Bahía Blanca resulta de utilidad para comprender los eventos que se producen en el sector. Los resultados permitieron identificar las principales faltas



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

cometidas y su frecuencia, asociarlas al tipo de producción y analizar su dinámica a partir de la escala temporal utilizada.

El principal aporte de este trabajo consistió en proveer información para la planificación y aplicación de estrategias y medidas orientadas a impedir, reducir, prever y controlar los efectos adversos de dichos eventos sobre la población y el ambiente. Algunas de las medidas a adoptar pueden incluir la modernización de las tecnologías utilizadas (a fin de incrementar la eficiencia de la combustión, disminuir la emisión de ruidos molestos, disponer adecuadamente los desechos tóxicos, entre otros), el fortalecimiento de las políticas, normas e instrumentos de control legal vigentes y su correlación con regulaciones y tratados internacionales, la concientización de la población local, entre otros.

Por otro lado, se observa una acuciada diferencia en la tipología de los eventos de emergencia ambiental ocurridos dependiendo del tipo de producción involucrada. Ello puede ser abordado mediante el desarrollo de marcos normativos específicos y/o la orientación de los programas de capacitación. Finalmente, se propone controlar la efectividad de las sanciones impuestas, ya que se observa una alta tasa de reincidencia en las infracciones cometidas. El análisis y gestión de los riesgos ambientales constituye un proceso continuo que, llevado adelante adecuadamente, permite la mejora en la toma de decisiones a fin de garantizar la calidad de vida de la población y lograr un desarrollo ambientalmente sostenible.

Referencias

- Arias, A. H., Marcovecchio, J. E., Freije, R. H., Ponce-Velez, G. y Vázquez Botello, A. (2010). Análisis de fuentes y toxicidad equivalente de sedimentos contaminados con PAHs en el estuario de Bahía Blanca, Argentina. *Hidrobiológica*, Vol. 20 (1), México.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2010). Censo Nacional de Población, Hogares y Vivienda 2010. Argentina.
- Rivas, V., Remondo Tejerina, J., Soto Torres, J., Cendrero Uceda, A. y Bonachea Pico, J. (2006). Sensitivity of landscape evolution and geomorphic processes to direct and indirect human influence. *Geografía Física e Dinámica Cuaternaria*, Ed. Comitato Glaciologico Italiano. pp. 125-137.
- Sotelo, M. R. y Massola, M. V. (2008). Propuesta Plan de Manejo Reserva Natural Provincial de Uso Múltiple Bahía Blanca, Bahía Falsa, Bahía Verde. Buenos Aires, Argentina.
- Spetter, C.V., Buzzi, N.S., Fernández, E.M., Cuadrado, D.G. y Marcovecchio, J.E. (2015). Assessment of the physicochemical conditions sediments in a polluted tidal flat colonized by microbial mats in Bahía Blanca Estuary (Argentina). *Marine Pollution Bulletin*, Vol. 91 (2), pp. 491-505
- Yassi, A., Kjellström, T., Kok, T. y Guidotti, T. (2002). Salud ambiental básica. México: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

UNA MIRADA RETROSPECTIVA SOBRE LA TRANSFORMACIÓN TERRITORIAL DEL PAISAJE GENERADO POR EL DESARROLLO URBANO SOBRE EL LITORAL COSTERO DE LA CIUDAD DE PUERTO MADRYN

PAGNONI, Gustavo; DE LA RETA, J.M.

sefanoides@gmail.com

jmdelareta@gmail.com

Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales -Universidad de la Patagonia San Juan Bosco -
Instituto de Investigaciones Geográficas de la Patagonia (IGEOPAT)

Palabras clave: Médanos - Transformación territorial - Impacto ambiental - Erosión

Resumen extendido

Desde el comienzo de la historia humana, por primera vez a partir del año 2007, la mayoría de las personas en el mundo, viven principalmente en ciudades (McKinney, 2002). La urbanización es un proceso continuo generador de una gama de diferentes densidades y patrones de asentamientos humanos (Marzluff, Bowman y Donnelly, 2001) que provoca la reducción, desaparición y modificación de la composición de las comunidades de la vegetación nativa, como así también la de fauna residente en ellas, por pérdida de hábitats e introducción de especies exóticas (Collins, Kinzig, Grimm, Fagan, Hope, Wu y Borer, 2000; Marzluff y Ewing, 2001; Alberti, Marzluff, Shulenberger, Bradley, Ryan y Zumbrunnen, 2003). La ciudad de Puerto Madryn, asentada en la zona costera de la estepa patagónica, experimentó un desarrollo significativo en los últimos treinta años como consecuencia de actividades industriales entre las que se destacan la elaboración de aluminio, la explotación de yacimientos mineros y la pesca. La llegada de miles de personas en busca de mejores opciones laborales condiciona a las autoridades comunales a dar respuesta a una creciente demanda de necesidades, servicios e infraestructura que se brindan sin mayor planificación sobre zonas urbanizadas, periurbanas y naturales, afectando a los ecosistemas esteparios y costeros con baja capacidad de resiliencia ecológica (capacidad de un sistema para retornar a las condiciones previas a la perturbación), generando pérdida de biodiversidad y relaciones ecológicas como consecuencia de la destrucción, degradación, fragmentación y contaminación de estos ambientes (Pagnoni, 2013).

Así, se hace cada vez más urgente, ante el crecimiento acelerado de las poblaciones humanas, la investigación en ecosistemas urbanos y suburbanos con el propósito de establecer políticas de manejo y conservación (Vitousek, Mooney, Lubchenko y Melillo, 1997; Niemelä, 1999; Marzluff y Ewing, 2001; Miller y Hobbs, 2002). Para esto resulta imprescindible evaluar el estado actual de las comunidades residentes en zonas rurales, periurbanas y urbanas, como también los cambios ambientales generados por presión antrópica que pueden afectar su condición futura (MacNally y Fleishman, 2004), de manera que programas de monitoreo proporcionen lineamientos para la planificación urbana (Niemelä, 2000).



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

La diversidad biológica provee servicios ecosistémicos directos e indirectos, tales como la polinización de plantas, un limitado reciclado de nutrientes, degradación de residuos y sustancias contaminantes, control de plagas por depredadores y parásitos, prevención de deslizamientos, erosión de suelos y también proporciona espacios verdes de valor estético (Alberti et al. 2003). El entendimiento, mantenimiento y manejo de estos servicios ecológicos requiere de conocimientos básicos sobre como las interacciones tróficas funcionan y persisten.

En el marco del proyecto denominado “Revisión histórica de los efectos de la antropización de ambientes litorales suburbanos costeros en Pto. Madryn (Argentina), sobre hábitats de aves depredadoras (*Tyto alba*, *Athene cunicularia* y *Bubo magellanicus*) y sus presas”, se planteó como uno de los objetivos a evaluar, considerar la necesidad de estimar el impacto generado por el crecimiento periurbano sobre un fragmento residual de vegetación en el sector sur de la ciudad conocido como Punta Este, donde se registra un relicto de vegetación comprendida dentro de la región fitogeografía del Monte, que conserva una buena parte de su estructura comunitaria, que está siendo transformada por diferentes tipos de usos recreativos, algunos de los cuales son incompatibles con la conservación biológica. Se propone como alternativa a esta situación, la consideración de un cambio de paradigma, propiciando el ordenamiento de usos y de ser posible el establecimiento de un área protegida natural urbana de usos múltiples.

Para evaluar los cambios de la superficie antropizada, se utilizaron fotografías aéreas del año 1975 del Instituto Geográfico Nacional e imágenes satelitales de los años 2002, 2003, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 y 2017 disponibles en Google Earth. Las fotografías aéreas y las imágenes satelitales, fueron georreferenciadas para poder trazar los polígonos y las líneas de las áreas antropizadas que corresponden a caminos, huellas y a construcciones o áreas en las que se ha eliminado la vegetación nativa. En cada una de las imágenes se trazaron los polígonos y líneas utilizando el software de código abierto QGIS. Se obtuvieron medidas de longitud de los caminos, huellas y trazas. También se calcularon las superficies de los parches de vegetación y las áreas modificadas.

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, correspondiente a una fotografía aérea del año 1975, se representa la formación medanosa costera, donde se observa que esta geoforma se encuentra cubierta de vegetación autóctona, con una incipiente transformación por acción antrópica.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física
Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Figura Nº 1. Área de estudio (sur de la ciudad de Puerto Madryn)



Fuente: elaboración propia a partir de Foto aérea obtenida en el año 1975 por el IGM.

En la Figura 2 correspondiente a una imagen satelital de la misma área del año 2017, se aprecia la transformación del paisaje, donde se destaca el aumento de la superficie ocupada por áreas urbanizadas (sector de Pta. Cuevas); otras áreas donde se pierde cobertura vegetal por formación de huellas, caminos y sendas con la consiguiente fragmentación y formación de parches (Playa Kaiser) y la formación de un médano activo en el área correspondiente a Punta Este.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Figura 2. Área de estudio (sur de la ciudad de Puerto Madryn)



Fuente: elaboración propia a partir de Imagen Satelital obtenida de Google Earth año 2017.

La alteración del área se produce por el incremento de usos no controlados, como la extracción de leña que elimina los componentes arbustivos más conspicuos, importantes para la retención de los sedimentos y la humedad de los suelos; la formación de innumerables senderos, huellas y caminos que producen un aumento en la fragmentación de la comunidad por incremento del efecto de borde; la acumulación de residuos urbanos como restos de materiales de construcción y desechos domésticos que generan basurales que atraen a especies de rededores y perros cimarrones, que afectan a la fauna silvestre por competencia o depredación; furtivismo que provoca impacto sobre especies claves del sistema e incendios descontrolados que eliminan la cobertura vegetal, favoreciendo la erosión que se manifiesta por la acumulación de sedimentos sobre el médano costero, que incrementó su superficie desde los años 70 hasta la actualidad, en al menos un 300%.

Estas presiones sin control sobre las comunidades naturales, generan un proceso de deterioro estructural que contribuye al incremento de la desertificación tan preocupante en toda la región patagónica. La descripción de este fenómeno de modificación sobre el paisaje con esta mirada retrospectiva, permitiría generar acciones de prevención, que tiendan a concientizar, planificar y priorizar usos para salvaguardar los servicios ecosistémicos que provee la diversidad biológica.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Referencias bibliográficas:

- Alberti, M., Marzluff, J.M., Shulenberger, E., Bradley, G., Ryan, C. y Zumbrunnen, C. (2003) Integrating Humans into Ecology: Opportunities and Challenges for Studying Urban Ecosystems. *BioScience*. 53(12),1169-1179
- Collins, JP.; Kinzig, A., Grimm, N.B., Fagan, W.F., Hope, D., Wu, J. y Borer, E.T. (2000) A new urban ecology. *American Scientist*, 88, 416 - 425
- Google (s.f).(mapa Pto. Madryn, en Google Earth), recuperado el 28 de diciembre de 2017, En: <https://earth.google.com/web/@-42.78970279-64.97981858,9.38210482a,6873.81809713d,35y,-0h,0t,0r>
- Marzluff, J. M. y Ewing, K. (2001) Restoration of Fragmented Landscapes for the Conservation of Birds. A General Framework and Specific Recommendations for Urbanizing Landscapes. *Restoration Ecology*, 9 (3), 280-292
- Marzluff, J.M., Bowman, R. y Donnelly, R. (2001) A historical perspective on urban bird research: trends, terms, and approaches. En: Marzluff, J.M., Bowman, R. y Donnelly, R. (eds) *Avian ecology and conservation in an urbanizing world*. (pp. 1-17) Norwell: KluwerAcademic,
- McKinney, M.L. (2002) Urbanization, biodiversity, and conservation. *BioScience*. 52 (10), 883-890
- Miller, J.R. y Hobbs, R.J. (2002). Conservation where people live and work. *Conservation Biology*. 16 (2), 330-337
- Niemelä, J. (1999). Ecology and urban planning. *Biodiversity and Conservation* 8, 119-131
- Niemelä, J. (2000), Biodiversity monitoring for decision-making. *Ann. Zool. Fennici*. 37, 307-317
- Pagnoni, G.O. (2013) Ensamble de una relación interespecífica novedosa a un ecotono urbano, reflexiones sobre su causalidad y valor adaptativo. *Párrafos geográficos*, 12 (1), 98-111.
- Quantum GIS Development Team (2011). Quantum GIS geographic information system. Open Source Geospatial Foundation Project. <http://qgis.osgeo.org>
- Vitousek, P.M, Mooney, H.A, Lubchenko, J., y Melillo, J.M. (1997a.) Human domination of Earth's ecosystems. *Science*, 277,494 - 499



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

ANÁLISIS DEL PELIGRO SISMICO EN LOS PIEDEMONTES DE CORDILLERA Y PRECORDILLERA, PROVINCIA DE SAN JUAN

RÍOS, Flavia Ramona
flah1293@gmail.com

Instituto de Geografía Aplicada - Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes - UNSJ

Palabras clave: Fallas geológicas – Sismicidad - Vertientes

Resumen extendido

El presente trabajo se enmarca en el Programa Cuencas Hidrográficas, Proyecto Evaluación Integral de las Aguas Subterráneas en los Departamentos Calingasta e Iglesia, Provincia de San Juan que se ejecuta en el Instituto de Geografía Aplicada en ámbito de la Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes [UNSJ]. El área de estudio corresponde a los departamentos de Calingasta, Iglesia, Jáchal, Ullum, Zonda y Sarmiento, y en forma específica se analizan los piedemontes de cordillera de los Andes y Precordillera, asociadas a los cursos superior y medio de las cuencas de los ríos Jáchal y San Juan.

Un rasgo natural a destacar por su relevancia a nivel provincial es el tectónico, ya que San Juan está ubicada en un área afectada por alta sismicidad regional, debido a la subducción de la placa Nazca (oceánica) por debajo de la Sudamericana (continental). (Castano, 1993)

El peligro sísmico es la probabilidad de que ocurra una determinada amplitud de movimiento del suelo en un intervalo de tiempo fijado, depende del nivel de sismicidad de cada zona. En tanto que, los sismos se los comparan por la cantidad de energía liberada, su magnitud, y por los efectos del movimiento del suelo en las personas y las estructuras, su intensidad. (Keller y Blodgett, 2007)

El estudio de las fallas tiene importancia, no sólo para comprender la situación del zócalo de las fosas tectónicas, sino también en cuanto afectan a los propios sedimentos terciarios o cuaternarios y dan lugar a la formación de barreras o límites semipermeables que aíslan distintas unidades hidrogeológicas dentro de una misma fosa o graben, y en muchos de los casos permiten el ascenso y efluencia de las aguas subterráneas.

La provincia de San Juan se ubica en la zona Centro-Oeste del territorio continental sudamericano argentino. Se desarrolla desde los 28°30' a los 32° 30' de latitud sur, y entre los 66°30' y 70° 30' de longitud oeste, con una superficie de 89.651 km² y una población de más de 600.000 habitantes. Los departamentos en los que se enfatizará el análisis son los de Calingasta e Iglesia que se localizan al oeste de la provincia de San Juan, en ambiente montañoso de cordillera de los Andes, y los de Jáchal, Ullum, Zonda y Sarmiento, en los de Precordillera. Los piedemontes de la primera tienen gran desarrollo areal; mientras que en la segunda son reducidos.

El **objetivo** es abordar el análisis de las fallas pedemontanas presentes en el espacio provincial, su nivel de actividad sísmica con su peligrosidad y su relación o no con las vertientes.

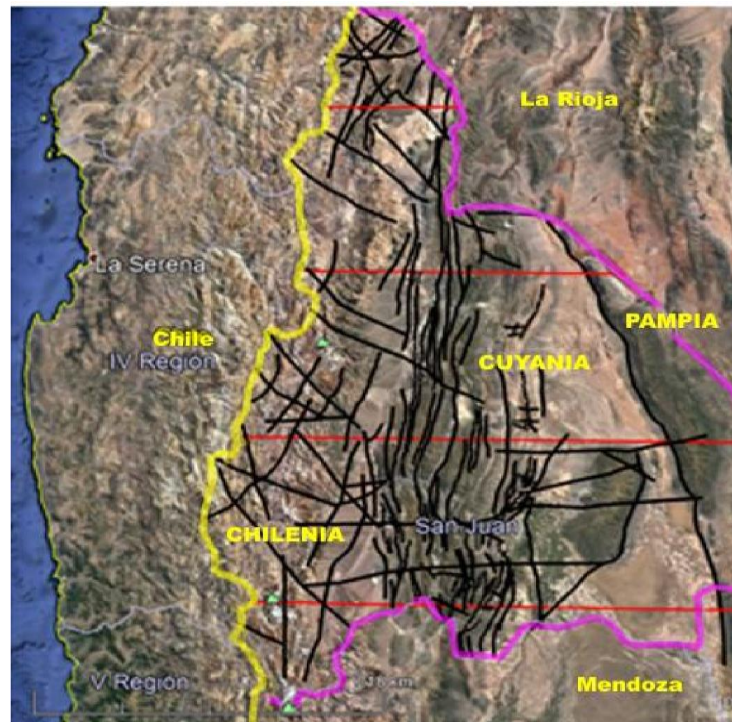


XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

A nivel **metodológico**, para su investigación se identificaron fallas geológicas activas que podrían influir en la presencia de aguas subterráneas aflorante, y se utilizó como fuente de información principal los registros de sismos de la página web del Instituto Nacional de Prevención Sísmica (INPRES).

Figura 1. Sistema de Fallas de Cordillera y Precordillera



Fuente: Elaborado a partir de Google Earth (2014)

El sistema de fallamiento del ambiente de cordillera (Chilenia) es de fallas conjugadas, las que en muchos de los casos trascienden el territorio argentino; en su mayoría responden a ellos los cursos fluviales más importantes en la cuenca alta del San Juan y del Jáchal. En cambio, en precordillera (Cuyania) las fallas tienen una disposición N-S, son más continuas a nivel espacial, y en algunos casos presentan leves flexiones hacia el NE, en especial asociados a sus cordones orientales.

En este caso, se estudian las vertientes que son afloramientos naturales del agua subterránea a la superficie terrestre, a través de una línea de fracturas, y pueden manifestarse espacialmente de forma puntual o lineal (Custodio y Llamas, 2001).

A nivel de **desarrollo** cabe destacar que, el criterio de búsqueda en la página web del INPRES, se sustentó en dos tipos de intervalos como son magnitud (3 a 7 Richter) y coordenadas geográficas (-29° a -33° de latitud y -67° a -70° de longitud). La búsqueda dio como resultado un total de 4.924 sismos, desde septiembre de 1998 a 2016. La serie de datos obtenida consta de Fecha, Hora Local, Profundidad, Magnitud y Provincia. A



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

dichos valores se les realizó el tratamiento estadístico en Excel; en primera instancia se eliminaron todos los eventos pertenecientes a Mendoza (418), San Luis (27) y La Rioja (264), quedando un total de 4.215 registros para San Juan.

A partir de allí, se extrajeron los eventos por años, analizados estos se decidió sacar el 2016 (2,33%) pues es un año incompleto, y del 2010 al 1998 (4,98%) por ser valores ínfimos. Si se consideraron desde el 2011 al 2015 (92,69%) por ser los valores más significativos; y quedaron para la consideración final 3.907 sismos pertenecientes a los cinco mejores años. Estos sismos fueron ordenados en forma ascendente en las variables profundidad y magnitud.

La *profundidad* se la diferenció en cuatro rangos de ocurrencia: 0-49 km (657); 55-99 km (343); 100-149 (2875), y >150 km (32). Esto muestra que el mayor porcentaje está dado en relación con la subducción de la placa de Nazca.

La mayor cantidad de sismos se producen a una profundidad intermedia es decir de 100 a 150km, debido al contacto de la placa de Nazca con la Sudamericana; esta zona de roce entre ambas placas produce una gran actividad sísmica dentro de la región. Los sismos de 50km profundidad y menores registrados en la base de datos son producto de los sismos intraplaca, producto de fallas activas en la provincia.

Si se considera la *magnitud*, en escala Richter, se advierte que con rango 5 hay 12 casos; con nivel 4, son 241, y con valor 3, 3654. La mayor cantidad de sismos presentan una magnitud de 3 grados en la escala Richter, estos sismos si bien son percibidos y detectados por sismógrafos, la población no los percibe.

A su vez, fueron analizados en cuanto a su espacialidad a partir de los valores de latitud y longitud que se tiene de cada sismo. Se advierte que la mayor ocurrencia es coincidente con el curso medio del río San Juan, en relación con las fallas de Precordillera, y sobre todo de la dorsal de Juan Fernández que subduce con la placa de Nazca.

Cabe aclarar que, la actividad en las fallas activas que presentan acuífero puede afectar el caudal de efluencia de las vertientes, en forma positiva o negativa, al favorecer el incremento de sus caudales o al obstruir su normal salida; fenómeno este que más se manifiesta en ambiente precordillerano.

A nivel provincial, destacan por su caudal las vertientes ubicadas en el piedemonte oriental de cordillera Frontal, al oeste del Valle Longitudinal en Iglesia. Estas se desarrollan como fallas subparalelas con actividad tectónica. Los principales segmentos son Colangüil-Guañizuil, Rodeo-Pismanta-Las Flores-Bella Vista y Angualasto, todas con un rumbo aproximado N-S y presencia de afloramiento de aguas subterráneas que conforman vertientes atermales en su gran mayoría que son aprovechadas para riego de cultivos y provisión de agua potable. Las mesotermales, se ubican en el área de Pismanta y permiten el desarrollo de baño terapia y recreación; en tanto que, las hipertermales se ubican en los valle de altura de Iglesia, y tienen en estudio su aprovechamiento geotérmico destinado a las explotaciones mineras próximas.

Los ambientes naturales precordilleranos, que se presentan al este de cordillera, son montañas de relieves plegados y fracturados de sedimentos paleozoicos-mesozoicos, y los cauces antecedentes de los ríos Jáchal y San Juan desarrollan numerosas zonas de meandros encajados e incluso un cañón en el Jáchal. Se destaca el sistema de falla Caída del Tigre que se sitúa al este del Valle Longitudinal y separa los ambientes de las dos provincias geológicas. Este sistema de fallas en general no presenta vertientes, salvo El Leoncito (Calingasta); los otros ejemplos corresponden a fallas acticas asociadas a



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

precordillera Central y Oriental, como son: Agua Hedionda y Agua Negra (Jáchal); La Ciénaga y Talacasto (Ullum); Los Berros, La Virgen y Pederal (Sarmiento), y La Ciénaga y Agua Pinto (Zonda).

A manera de **conclusión** se puede afirmar que, el área de estudio presenta como el resto de la provincia una sismicidad elevada condicionada por numerosas evidencias de fallamiento.

En el periodo analizado los eventos sísmicos dominantes son de profundidades que superan los 100 km, asociados a la subducción de la placa de Nazca, y con respecto a la magnitud, predominan los suaves de nivel 3, detectados estos a nivel instrumental pero no poblacional, disminuyendo el peligro sísmico en el área estudiada.

Las vertientes asociadas al sistema de fallas de piedemonte de cordillera de los Andes presentan menor sismicidad pero los mayores caudales, en especial en Iglesia; en tanto que en Precordillera con mayor actividad sísmica sus efluencias son más exiguas o inexistentes.

Referencias bibliográficas

Castano, J.C. (1993). La Verdadera Dimensión del Problema Sísmico en la Provincia de San Juan. *Publicación Técnica N°18*. San Juan: INPRES.

Custodio, E. y Llamas, M.R. (2001). *Hidrología Subterránea*. Tomo I y II, 2ª ed. Corregida. Barcelona: Omega.

Keller, E.A. y Blodgett, R.H. (2007). *Riesgos Naturales. Procesos de la Tierra como riesgos, desastres y catástrofes*. Madrid: Pearson Educación-Prentice Hall.

http://www.inpres.gov.ar/contenidos/buscar_sismo



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

LOS PELIGROS NATURALES, ESPECIALMENTE LOS PROCESOS DE REMOCIÓN EN MASA EN EL VALLE DEL RÍO MENDOZA, EN EL TRAMO COMPRENDIDO ENTRE POTRERILLOS Y LAS CUEVAS., MENDOZA, ARGENTINA.

POLIMENI, CLAUDIA MARCELA; MIKKAN, R.; ALBIOL, C.; GÓMEZ, G.; SIMONELLA, M; BLAZEK, B.

marcela.polimeni@gmail.com

Facultad de Filosofía y Letras-Instituto de Geografía- Universidad Nacional de Cuyo.

Palabras claves: Peligros naturales - Remoción en masa - Río mendoza - Potrerillos Las Cuevas

Resumen extendido

En los últimos 100 años, un millón y medio de personas han muerto en países montañosos a casusa de terremotos, inundaciones y otros peligros naturales. Cerca del 90% de las víctimas de esos desastres viven en países en desarrollo.

La década de los 90 fue declarada por las Naciones Unidas como el Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales que se esperaba se convirtiera en el foro de reflexión, investigación y puesta en marcha de medidas de mitigación de daños. Los logros no han sido numerosos como hubiera sido deseable. (Gil Olcina, A. y Olcina Canto, J., 1999, p.401)

Cuando se combina un clima extremo y relieves abruptos con una deficiente gestión ambiental las consecuencias pueden ser calamitosas.

El aumento de la población y su instalación en lugares no aptos, sin respetar las leyes propias del medio natural ocasionan grandes pérdidas de vidas y económicas. Este tramo del Corredor bioceánico presenta múltiples peligros naturales pero uno de los más graves son los procesos de remoción en masa, también lluvias, nevadas extraordinarias, aludes, viento Zonda y Blanco, tormentas eléctricas, son entre otros los peligros comunes en el área de estudio. Los peligros se convierten en desastres cuando no se respetan los lugares más vulnerables por sus condiciones físicas. Es común lamentarnos cuando los hechos cobraron vidas, destruyeron proyectos. Por lo tanto se propone analizar, estudiar, cartografiar, inventariar los peligros naturales a los efectos de acercar posibles soluciones a un espacio tan transitado y que cada día alberga un mayor número de habitantes.

1. Objetivos

1.1 General

Conocer los peligros naturales que afectan el área de estudio, cartografiarlos y proponer medidas de mitigación de los efectos de futuros eventos.

Estudiar y cartografiar laderas susceptibles a procesos de remoción en masa para mitigar efectos de futuros eventos.

1.2 Específicos

- Conocer las características, frecuencia, intensidad y probabilidad de ocurrencia de peligros en el área a investigar.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

- Releva depósitos de movimientos en masa ocurridos en laderas.
- Analizar las condiciones actuales de los factores naturales y antrópicos que favorecen procesos de remoción en masa.
- Reconocer la incidencia o no del fenómeno del Niño/o La Niña en los peligros naturales del corredor
- Proveer información que aporte a la ejecución de programas de educación y preventivos a través de elaboración de cartas de susceptibilidad de procesos de remoción en masa, de peligros múltiples e inventarios detallado del conjunto de caminos involucrados, puentes y túneles afectados.

Metodología

Para el estudio del clima se aplicará la metodología de la Climatología histórica (Barriendos, 1999), que es aplicada en varios países del mundo cuando no existe información estadística. Se toman documentos históricos, relatos de viajeros o pobladores para obtener la información deseada. Luego esta información cualitativa se procesa y transforma en cuantitativa para determinar frecuencia y año de ocurrencia. Se elabora una tabla, con inventario de eventos de los enunciados anteriormente y se calcula la frecuencia por evento y por año. Se contrastan estos datos con los años de ocurrencia de los Fenómenos del Niño y la Niña comprobando si hay incidencia en la majestuosidad del evento cualquiera sea: lluvias, nevadas, viento Zonda, etc.

a) Etapa preliminar

- Revisión bibliográfica sobre aspectos geológicos, geomorfológicos, climáticos y de geografía humana del área de estudio.
- Recopilación de información sobre procesos de remoción en masa y peligros, en general, que afectaron la zona a través de documentos y relatos.
- Obtención de cartas geológicas, topográficas, de vegetación, fotografías aéreas e imágenes satelitales como medios auxiliares para la investigación.

b) Etapa de terreno

Permitirá la caracterización de la dinámica actual de laderas incluyendo el análisis de cicatrices y depósitos resultantes de movimientos de masa como posibles vías para futuros nuevos acontecimientos.

c) Etapa de laboratorio y gabinete

Con la información geomorfológica obtenida en campo y la utilización de SIG, se elaborarán mapas de susceptibilidad de remoción en masa en diferentes laderas. A través de la utilización de capas se trabajará con los factores que determinan la factibilidad de la ocurrencia de movimientos en masa para arribar a una zonificación final. Las variables a considerar son: tipos de materiales, condiciones estructurales de los mismos, pendientes, litología, procesos erosivos, cobertura vegetal, tipo de ladera, orientación de la ladera y actividad antrópica. Además se desea confeccionar un inventario de eventos sucedidos, magnitud y frecuencia

Resultados preliminares

Se exponen a modo de ejemplo dos casos significativos de las situaciones que en la historia del área de estudio fueron los eventos más graves, por el tiempo de duración, los daños ocasionados a la infraestructura de servicios y en algunos casos pérdidas de vidas.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Julio de 1982

Fue el más grave de todos, produjo el cierre del Corredor Bioceánico, en el tramo comprendido entre Potrerillos y Las Cuevas por más de 120 días. En el Cerro Santa Elena, se produce un alud con un muerto en el km 151 del ferrocarril General Belgrano de 100 m de ancho y 4 m de alto. Las consecuencias de este suceso fueron la destrucción de túneles y caminos intransitables. La inaccesibilidad a la Villa Las Cuevas generó escasez en las provisiones de alimentos, agua y medicamentos. El viento impidió que se proveyera a la población de estas localidades con helicóptero. Se midió una velocidad máxima del viento de 140 km/h. Coincidió ese año con uno de los eventos del Fenómeno del Niño más graves de la historia.

Julio de 1953

El paso a Chile permaneció cerrado durante 50 días. Se produce una sucesión de Aludes en el Arroyo Negro con destrucción del puente. Fallecieron 5 personas y pérdidas importantes de ganado. Caída de rodados en Polvaredas, Horcones y Puente del Inca. En esta última localidad con destrucción del Hotel. Se corresponde con un evento de El Niño débil.

Conclusión

En el área de estudio los procesos de remoción en masa se producen con más frecuencia y se tornan más graves aún por el incremento del tránsito tanto de camiones con mercadería, vehículos particulares, colectivos de línea. Los espacios para resguardarse libre de peligros son escasos. Son necesarias políticas del Gobierno Nacional y provincial para mejorar las condiciones generales, es por ello que es imprescindible conocer el pasado y el presente de las condiciones de peligros para encauzar medidas que conduzcan a una mayor seguridad a la población que frecuenta esta ruta.

Referencias bibliográficas

- Gil Olcina, A., Olcina Canto, J. (1997) Climatología general. Barceloma: Editorial Ariel Geografía.
- Barriendos, M. (1999). La climatología histórica en el marco geográfico de la antigua Monarquía Hispana. *Scripta Nova Revista electrónica de Geografía y Ciencias Sociales* 53, Universidad de Barcelona. <http://www.ub.edu/geocrit/sn-53.htm>



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y RIESGO DE INUNDACIÓN EN LA ARGENTINA

ZAPPERI, PAULA A., CAMPO, A. M.

paulazapperi@uns.edu.ar; amcampo@uns.edu.ar

Departamento de Geografía y Turismo (DGyT)-Universidad Nacional del Sur (UNS)
CONICET

Palabras clave: Riesgo de inundación - Ordenamiento territorial - Línea de ribera - Argentina.

Resumen extendido

Introducción

En la Argentina, según datos oficiales, solo en el año 2016 las inundaciones afectaron a 72.119 personas y se produjeron pérdidas por 1.300.000 dólares (Agencia de Noticias Télam, 10 de junio de 2017). En las últimas décadas se han evidenciado cambios significativos en la ocurrencia de eventos extremos de precipitación, tales como lluvias intensas y sequías prolongadas (Rusticucci, 2015). Asimismo, la ocupación de sectores ribereños y llanuras de inundación como resultado de la expansión urbana conformaron condiciones favorables para el aumento de la frecuencia de inundaciones en distintas ciudades del país. En la figura 1 se presenta la distribución en la Argentina de los centros urbanos cuya población supera los 30.000 habitantes. Se puede observar la estrecha relación entre el proceso de asentamiento urbano y las redes hidrográficas. En efecto, los cursos de agua han sido en muchos casos el nexo fundamental para el emplazamiento de las ciudades, fundamentalmente de aquellas creadas durante la colonización europea. Asimismo, en el proceso de expansión urbana que se desarrolló a través de los años la instalación de barrios en zonas naturalmente inundables pasó a ser una característica común de las localidades argentinas. De esta manera, la afirmación "ciudades que se desarrollan a la vera de los ríos" cambió a "ríos que atraviesan las ciudades" (Bertoni, 2004). La prevención del riesgo de inundación no implica solo cuestiones hidrológicas sino que es primordial también la consideración de las lógicas territoriales que dirigen el proceso de ocupación del espacio. Mientras que en su momento se apuntaba a la capacidad de las obras hidráulicas para la solución de este tipo de problemas se reconoce actualmente la importancia de las medidas no estructurales para la generación de soluciones eficaces (Olcina, Sauri, Hernández y Ribas, 2016). En esta línea, el objetivo del presente trabajo es la revisión de las directrices de ordenamiento territorial y su consideración sobre el riesgo de inundación.

Metodología

Se llevó a cabo la recolección y análisis de documentos oficiales que se enmarcan dentro de las directrices de ordenamiento territorial en la Argentina. Teniendo en cuenta que la gestión de la ocupación y uso del suelo implica la utilización de instrumentos como planes, leyes, incentivos económicos, acciones de comunicación, etc. (Fernández y Cañas, 2015). Se consideraron los principales documentos dentro del ámbito nacional (Anteproyecto de la Ley de Ordenamiento Territorial, Código Civil, Ley de Bosques

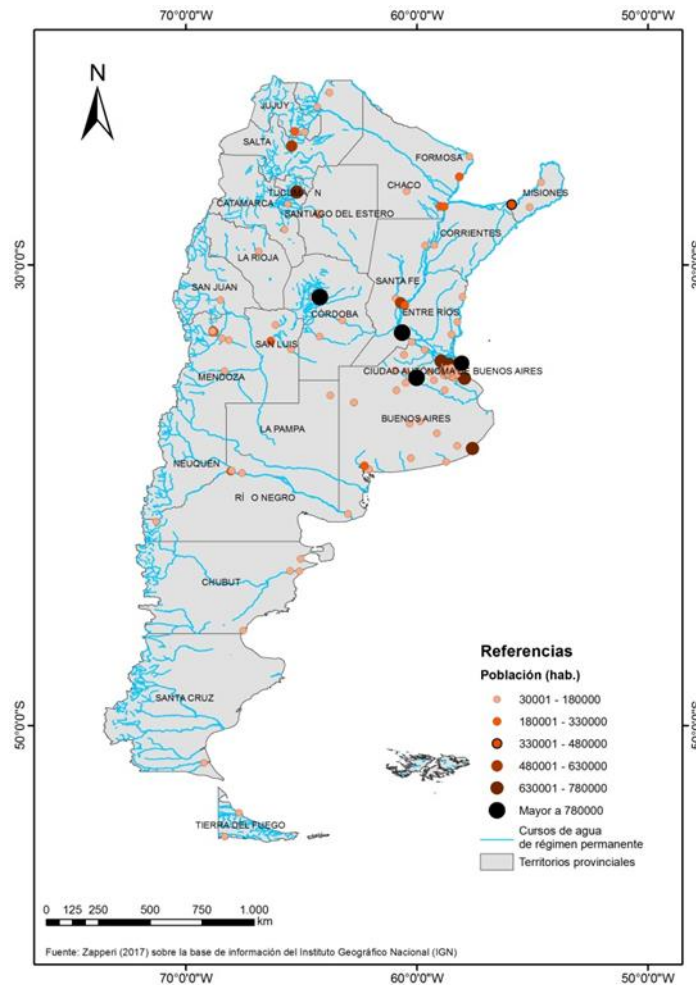


XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Nativos, Ley de Gestión de Riesgos, entre otros), provincial (Leyes de Ordenamiento, Código de Aguas) y local (Códigos de ordenamiento). La elección de las variables de análisis se realizó sobre la base de los indicadores utilizados en la literatura referida a la consideración del peligro de inundación en la normativa de ordenamiento (Giménez Ferrer, 2003; Olcina, 2004; Sultana, 2008; Ran y Nedovic-Budic, 2017).

Figura N° 1. Localización de ciudades argentinas y principales redes hidrográficas



Fuente: Zapperi (2017) sobre la base de información del Instituto Geográfico Nacional (IGN)

Resultados

En el régimen jurídico argentino el ordenamiento territorial se lleva adelante con la intervención estatal mediante normas jurídicas de distintos grados y jerarquías que se encuadran dentro de un sistema de tres escalas: nacional, provincial y municipal. A partir de la reforma constitucional de 1994 se reconoció a las 23 provincias argentinas el dominio de los recursos naturales emplazados en su territorio. Esto habilita a sus cuerpos



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

legislativos a la administración de la tierra, el aire, el mar y el subsuelo que se encuentren en el ámbito de su territorio. Solo tres jurisdicciones provinciales poseen un cuerpo normativo relativamente integral en materia de ordenamiento y desarrollo urbano. Se trata de Buenos Aires, Mendoza y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. A nivel nacional se cuenta hasta el momento con un Anteproyecto de ley, presentado en el año 2012 por el Consejo Federal de Planificación y Ordenamiento Territorial (COFEPLAN). Si bien en el artículo 7° de este documento se conceptualiza el uso del suelo del medio urbano a partir de una “ocupación eficiente...protegiendo el patrimonio cultural y minimizando los riesgos” no se identificaron referencias al estudio y relevamiento de la dinámica hídrica como parte del análisis de la aptitud del suelo. Con respecto a otro aspecto fundamental en la generación de inundaciones, como es el cambio de cobertura, cabe mencionar a la Ley Nacional 26331 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos y la Ley 24428 de Conservación de Suelos. Las medidas de conservación y recuperación que se incluyen en esta última, a través del otorgamiento de beneficios e incentivos, reconocen la relación entre la generación de excedentes hídricos y la degradación del suelo. Sin embargo, dentro de instituciones como el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) existe la preocupación en torno a los esfuerzos que aún restan para garantizar una mayor responsabilidad en el manejo los suelos por parte de los productores rurales. Hecho que incide en la gravedad, la velocidad y la duración de las inundaciones y anegamientos (Bertram y Chiacchiera, 2013). Por otra parte, en la ley de protección de bosques nativos se realiza la categorización de áreas de conservación en función de la protección de las cuencas hidrográficas por parte de las formaciones boscosas. No obstante, la ausencia de una institución que controle y aplique sanciones ante el avance del desmonte dificulta el cumplimiento de esta ley.

Por otra parte, de acuerdo al objetivo de trabajo planteado merecen especial atención los códigos provinciales de agua. Este instrumento normativo que se presenta en casi la totalidad de todas las provincias de la Argentina, excepto en las provincias de Santa Fe, Tucumán y Entre Ríos. En estos códigos de agua se identificó la figura de línea de ribera, la cual se emplea desde la sanción del Código Civil en 1871 para delimitar la fracción pública adyacente a un curso de agua con respecto a la propiedad privada. Con la reforma del Código Civil de 2014 la definición de la línea de ribera y por lo tanto del límite del dominio público del cauce queda en función de la cota de la “crecida máxima anual media” (promedio de los caudales pico de las mayores crecidas de cada año). Sin embargo, la heterogeneidad de cursos y cuerpos de agua que existe dentro del territorio nacional dificulta el establecimiento de una metodología única para su determinación. Si bien la línea de ribera encuentra su origen en la necesidad de deslindar el área pública de la privada, la consideración de crecidas máximas para su definición la convierte también en una línea de riesgo. Desde hace ya una década que la delimitación de la línea de ribera y su influencia en la demarcación de las zonas de riesgo hídrico conforma un temática de interés nacional que congrega habitualmente a los organismos hídricos provinciales -enmarcados en el ámbito del Consejo Hídrico Federal (COHIFE)- y a La Red Argentina de Capacitación y Fortalecimiento en Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (Arg Cap-Net). El intercambio de experiencias realizado en el ámbito de estas instituciones da muestra del interés por aunar criterios en cuanto a la mitigación y gestión integrada del riesgo de inundación. La sanción de la Ley 27287 para el Sistema Nacional para la Gestión Integral del Riesgo y la Protección Civil en el año 2016 es un avance en la



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

integración de las instituciones involucradas. Si bien esta ley obliga a la elaboración de cartografía de riesgo no brinda definiciones en cuanto las condiciones bajo las cuales distintos eventos naturales pueden implicar situaciones de riesgo. Aspecto fundamental para la coordinación necesaria para la gestión y prevención.

Conclusiones

Las inundaciones y anegamientos que actualmente afectan a un número considerable de áreas urbanas dan muestra de la necesidad de continuar con el proceso de integración de las características hídricas e hidrográficas a la normativa que regula el proceso de ocupación y uso del espacio. Puede mencionarse el ejemplo de España y su Ley del Suelo (Texto Refundido en 2008 y 2015 como Ley del Suelo y Rehabilitación Urbana) a partir de la cual la clasificación del suelo se limita a suelo urbano y suelo rural (art. 21). Las áreas incluidas bajo esta última categoría quedan preservadas de urbanización tanto por su valoración ecológica o agrícola como también por estar expuestas a “riesgos naturales o tecnológicos, incluidos los de inundación o de otros accidentes graves”. Por otra parte, la zonificación del riesgo de inundación requiere información sobre el comportamiento de distintos parámetros meteorológicos e hidrográficos. De esta manera, el mejoramiento de redes de monitoreo no solo reviste un nivel de necesidad crucial para la implementación de sistemas de alerta sino que también es fundamental para la formulación de normativa que además de ordenar la ocupación del suelo contribuya con la prevención del riesgo.

Agradecimientos

El presente trabajo se realizó en el marco del PGI **Geografía física aplicada al estudio de la interacción sociedad-naturaleza. Problemáticas a diversas escalas temporo-espaciales** (24/G067) dirigido por la Dra. Alicia M. Campo y financiado por la SGCyT (UNS).

Referencias bibliográficas

- Agencia Nacional de Noticias Télam (10 de junio de 2017). Más de un millón de argentinos en riesgo. Recuperado de: <http://www.telam.com.ar/notas/201706/191899-inundaciones-y-sectores-vulnerables--mas-de-un-millon-de-argentinos-en-riesgo.html>
- Bertoni, J. C. (2004). Urbanización y drenaje urbano en Argentina. En Bertoni, J.C. (Org.) (2004) *Inundaciones Urbanas en Argentina*. Recuperado de: <https://www.ina.gov.ar/pdf/Libro-Inundaciones-Urbanas-en-Argentina.pdf>
- Bertram, N. y Chiacchiera, S. (2013). *Ascenso de napas en la Región Pampeana: ¿Consecuencia de los cambios en el uso de la tierra?* Informe Técnico. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Recuperado de: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_napas_mjz_13.pdf
- Fernández, A. F. y Cañas, C. M. (2015). *Ordenación del territorio: análisis y diagnóstico*. Madrid: Universidad Nacional a Distancia
- Giménez Ferrer, J.M. (2003). *Riesgo de inundación y ordenación urbana en el litoral meridional alicantino*. Alicante: Universidad de Alicante.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

- Olcina, J. (2004). Riesgo de inundaciones y ordenación del territorio en la escala local. El papel del planeamiento urbano municipal. *Boletín de la AGE*, 37, 49-84. Recuperado de: <http://age.ieg.csic.es/boletin/37/03-RIESGO%20DE%20INUND.pdf>
- Olcina, J., Sauri, D., Hernández, M., y Ribas, A. (2016). Flood policy in Spain: a review for the period 1983-2013. *Disaster Prevention and Management*, 25(1), 41-58. <https://doi.org/10.1108/DPM-05-2015-0108>
- Ran, J., y Nedovic-Budic, Z. (2017). Integrating Flood Risk Management and Spatial Planning: Legislation, Policy, and Development Practice. *Journal of Urban Planning and Development*, 143(3). [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)UP.1943-5444.0000376](https://doi.org/10.1061/(ASCE)UP.1943-5444.0000376)
- Rusticucci, M. (2015). Amenazas hidrometeorológicas. ¿Qué pasa en Argentina?. En Fenoglio, E., Argerichi, M., Peralta, M., Castillo Marín, N., Di Pietro, L., Gonzalez, S., Torchia, N., Viand, J. y Moscardini, O. (Cords.). (2015) *Inundaciones Urbanas y Cambio Climático: recomendaciones para la gestión*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. Recuperado de: http://ambiente.gob.ar/wp-content/uploads/Cambio-Climatico_-web.pdf
- Sultana, P., Johnson, C., & Thompson, P. (2008). The impact of major floods on flood risk policy evolution: Insights from Bangladesh. *International Journal of River Basin Management*, 6(4), 339-348. <https://doi.org/10.1080/15715124.2008.9635361>



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

ANÁLISIS ESTACIONAL DE CUATRO VERTIENTES EN EL DEPARTAMENTO IGLESIA, PROVINCIA DE SAN JUAN

RODRÍGUEZ, María Paula Victoria

yiquipaurodriguez97@gmail.com

Instituto de Geografía Aplicada - Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes - UNSJ

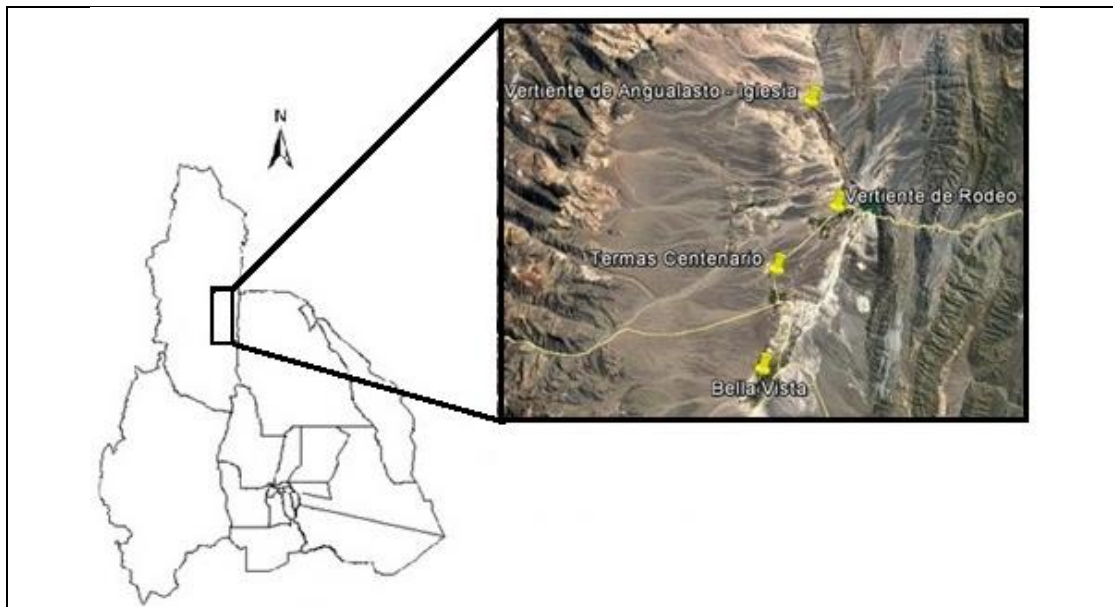
Palabras claves: Vertientes - Diagramas hidroquímicos – Comparación - Variaciones estacionales.

Resumen extendido

El presente trabajo se enmarca en el Programa Cuencas Hidrográficas que se ejecuta en el Instituto de Geografía Aplicada, en ámbito de la Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes [UNSJ]. El área de estudio corresponde al departamento Iglesia, emplazado en el sector norte del Valle Longitudinal, en relación con fallas regionales de orientación dominante norte-sur que favorecen la aparición de vertientes de diversas características químicas y temperaturas.

Por su significativo uso a nivel departamental se escogieron cuatro vertientes para muestrear en dos estaciones del año contrastantes: verano (diciembre 2016) e invierno (junio 2017), las cuales son de Norte a Sur: Angualasto, Rodeo, Pampas del Cura-Centenario y Bella Vista.

Figura Nº 1. Localización de las vertientes muestreadas



Fuente: Elaboró Ma. P.V. Rodriguez en base al Atlas Socioeconómico de la Provincia de San Juan 2012, y en base a imagen satelital de Google Earth (2016)



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Para ello se realizó el muestreo de las cuatro vertientes, a partir de las pautas exigidas por el protocolo específico. Luego con los datos aportados por el laboratorio, se hizo su análisis cuantitativo, y por último, se procedió a comparar los resultados del muestreo de ambas estaciones.

El agua subterránea fluye desde la zona de recarga, la cual suele estar en mayor altura y recibe aportes de precipitaciones níveas o líquidas, se infiltra por debajo del nivel del suelo, trasladándose hacia una zona de descarga como manantiales o vertientes.

En este caso, se estudian *vertientes*, las cuales son afloramientos naturales del agua subterránea a la superficie terrestre, a través de una línea de fracturas, y pueden manifestarse espacialmente de forma puntual o lineal. (Custodio y Llamas, 2001)

La molécula del agua posee gran capacidad para disolver un gran número de compuestos e interviene en multitud de reacciones químicas. La mayoría de las sustancias se encuentran disueltas en forma iónica, iones simples y complejos. (Comisión Docente Curso Internacional de Hidrología Subterránea, 2009)

El **objetivo** es el análisis comparativo estacional de las aguas de vertientes del departamento Iglesia, tanto en época estival (diciembre) como invernal (junio), para determinar la existencia de posibles variaciones de composición, temperatura, pH y conductividad eléctrica.

A nivel **metodológico**, para la realización del muestreo se tuvieron en cuenta los protocolos estandarizados (Recipiente adecuado en cuanto a material y volumen para toma de muestra; Determinación con GPS del punto de muestreo; Pautas de extracción de la muestra, de traslado y conservación de la misma hasta su llegada al laboratorio). Además cada envase debe estar etiquetado, con nombre, fecha y hora, coordenadas de la muestra y lugar de extracción.

Así; después de realizar la toma de las cuatro muestras, se las transportó en conservadora y luego se almacenaron en heladera, hasta el momento de llevarlas al laboratorio de control para su determinación analítica. Los datos obtenidos en laboratorio correspondieron a parámetros físico-químicos tales como: pH, conductividad eléctrica, composición iónica, sólidos disueltos totales, dureza total. En esta investigación, se tomarán como objeto de estudio los primeros tres parámetros y de forma específica los iones fundamentales cloruros, sulfatos, bicarbonatos, sodio-potasio, magnesio y calcio.

Los diagramas más usados para la interpretación hidroquímica de las aguas son el de Stiff y el de Piper. Para ello es necesario realizar el pasaje de los cifras de mg/l entregadas por el laboratorio a meq/l para poder graficarlos; en el caso de Stiff se usa meq/l, y luego se debe pasar a porcentajes para el de Piper. (González Martín, 2016)

A nivel de **desarrollo**, se pueden apreciar los valores obtenidos en el muestreo de verano y de invierno en las cuatro vertientes. Para ello, se consideraron en cada una de ellas, durante el trabajo de campo los aspectos paisajísticos, actividades antrópicas asociadas, localización exacta con geoposicionador satelital, y mediciones de pH, temperatura, color, turbidez y manifestaciones algales; como así también temperatura ambiente y humedad relativa (%).

La *composición* de las aguas se efectúa a partir de dos graficas Stiff y Piper, que permiten definir en forma rápida y objetiva el tipo de aguas, su origen y mezclas. La Figura 2 se corresponde con los muestreos de invierno 2017, realizados en el mes de junio.

A partir del diagrama de Stiff se advierte que la vertiente de Angualasto es bicarbonatada cálcica, en tanto que las demás son sulfatadas, Rodeo y Bella Vista son sulfatada cálcica



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

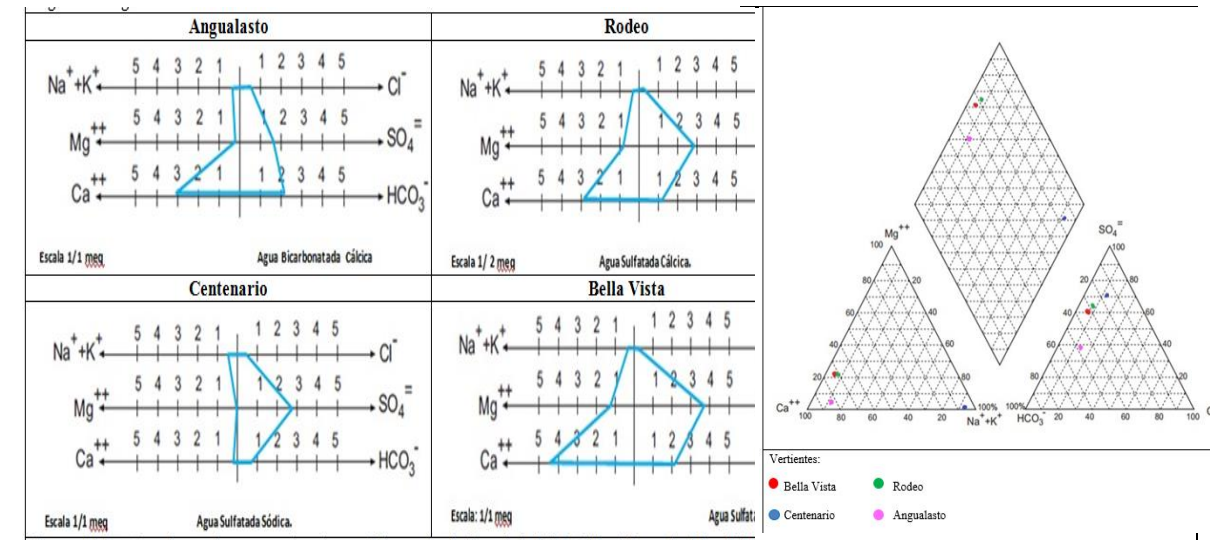
Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

y Centenario, sulfatada sódica. Rodeo posee el mayor valor del ion sulfato, según lo indica su escala. Idéntico comportamiento presentan las cuatro muestras de verano (diciembre 2016) (Rodríguez, 2017).

Al analizar el diagrama de Piper se observan los puntos representativos de las muestras que denotan que las aguas del acuífero han sufrido procesos modificatorios. Así, las vertientes de Bella Vista y Rodeo son sulfatadas cálcicas de manera dominante; en tanto que la de Angualasto, es bicarbonatada sódica con presencia de mezclas. En contraposición, se encuentra la vertiente Centenario, sulfatada sódica.

Las dos primeras corresponderían a ambientes de reducción de yesos y oxidación de sulfatos; mientras que la tercera sería mezcla de aguas del ambiente anterior con los de till glacial y rocas cristalinas – carbonáticas, todas son atermales. En cambio, la de Centenario estaría en relación con salmueras y rocas sedimentarias, siendo esta de carácter mesotermal por integrar el área conocida como termalidad Pismanta.

Figura 2. Diagramas de Stiff y de Piper – Invierno 2017



Fuente: Obtenidos a partir del análisis cuantitativo de los datos analíticos del laboratorio

Para el análisis comparativo de temperatura, pH y conductividad se elaboraron las Tablas N° 1 y N° 2, con datos provenientes del trabajo de campo o del laboratorio, que se explicitan a continuación.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Tabla 1. Parámetros del muestreo de verano (diciembre 2016)

| Vertientes | Tipo de agua | Humedad Relativa (%) ^{*1} | Temperatura (°C) ^{*1} | Temperatura del agua (°C) ^{*1} | pH ^{*2} | Conductividad eléctrica (µS/cm) ^{*2} |
|-----------------|-----------------------|------------------------------------|--------------------------------|---|------------------|---|
| Angualasto | Bicarbonatada cálcica | 30 | 30 | 16 | 7,91 | 382 |
| Rodeo | Sulfatada cálcica | 31 | 27 | 15 | 6,91 | 769 |
| Pampas del Cura | Sulfatada sódica | 30 | 25 | 34 | 10,04 | 561 |
| Bella Vista | Sulfatada cálcica | 28 | 21 | 18 | 7,31 | 578 |

Fuente: ^{*1} Datos obtenidos de campo ^{*2} Datos obtenidos de laboratorio

Tabla 2. Parámetros del muestreo de invierno (junio 2017)

| Vertientes | Tipo de agua | Humedad Relativa (%) ^{*1} | Temperatura (°C) ^{*1} | Temperatura del agua (°C) ^{*1} | pH ^{*2} | Conductividad eléctrica (µS/cm) ^{*2} |
|-------------|-----------------------|------------------------------------|--------------------------------|---|------------------|---|
| Angualasto | Bicarbonatada cálcica | 12 | 23,5 | 16,5 | 7,24 | 315 |
| Rodeo | Sulfatada cálcica | 13 | 22,3 | 18,6 | 6,71 | 562 |
| Centenario | Sulfatada sódica | 12 | 25,3 | 36 | 9,10 | 387 |
| Bella Vista | Sulfatada cálcica | 28 | 19,7 | 18,1 | 6,79 | 438 |

Fuente: ^{*1} Datos obtenidos de campo ^{*2} Datos obtenidos de laboratorio

Si se analizan las Tablas N° 1 y N° 2 se advierte que los tipos de agua determinados por su composición iónica no presentan modificaciones. Sin embargo, se pueden observar leves cambios en los parámetros de pH y conductividad eléctrica, siendo los valores de pH más bajos en el mes de junio que en diciembre. Ambos parámetros pueden relacionarse a la hora de ser explicados, ya que aquellas vertientes con pH superior a 7 (alcalino) poseen menor conductividad eléctrica, mientras que las que su pH es inferior a 7 (ácido) su conductividad eléctrica es mayor.

Así, se presentan valores más alcalinos de pH en todas las vertientes en el mes de diciembre, y disminuye ello su conductividad eléctrica. Por otra parte, también se establece una relación entre la temperatura del ambiente y la del agua, determinando si esta última será atermal (0 a 20°C), hipotermal (21 a 30°C), mesotermal (31 a 40°C) e hipotermal (mayor a 40°C), según el Código Alimentario Argentino. Esto se debe a que, si la temperatura de ambiente posee valores similares a los del agua o superiores a esta, no tendrá carácter termal, mientras que si el valor de la temperatura del agua es mayor a la del ambiente tendrá dicho carácter.

Si se tiene en cuenta lo mencionado, sólo la vertiente Pampas del Cura/Centenario es mesotermal, debido a que su temperatura es mayor a la del ambiente y no presentan



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

modificaciones significativas en ambas estaciones. Las demás aguas de las vertientes corresponden a la categoría atermal y son usadas para riego parcelario y provisión de agua potable.

Con respecto a la humedad relativa del ambiente en el mes de junio se expresan valores bajos, coincidentes con estados *zonda* y baja nubosidad (altos cirrus y cúmulos del oeste).-

Conclusión

En ambos muestreos, tanto en el de verano como de invierno, la composición iónica no tuvo variación. Así, la vertiente Angualasto es bicarbonatada cálcica, Bella Vista y Rodeo sulfatada cálcica y Pampas del Cura/Centenario sulfatada sódica (ambas tienen una separación espacial de 100 de oeste a este).

Se observa una leve variación en los parámetros de pH y conductividad eléctrica. En el mes de diciembre, el pH es en general más básico produciendo una menor conductividad eléctrica. En cambio, junio registra valores de pH de menor alcalinidad con su correspondiente aumento en la conductividad eléctrica.

Referencias bibliográficas

- Comisión Docente Curso Internacional de Hidrología Subterránea (2009). *Hidrogeología. Conceptos Básicos de Hidrología Subterránea*. Barcelona: FCIHS.
- Custodio, E. y Llamas, M.R. (2001). *Hidrología Subterránea*. Tomo I y II, 2ª ed. Corregida. Barcelona: Omega.
- González Martín, M. C. (2016). Las aguas subterráneas en ambientes de Precordillera en la Provincia de San Juan, Argentina. En *Libro de Actas de las XI Jornadas Nacionales de Geografía Física. San Fernando del Valle (Catamarca)*: Universidad Nacional de Catamarca, Facultad de Humanidades, Departamento de Geografía.
- Rodríguez, M.V.P. (2017). Análisis en época invernal de las vertientes en el Departamento Iglesia, San Juan. En *Actas I Congreso Binacional de Investigación Científica (Argentina-Chile) y V Encuentro de Jóvenes Investigadores*. San Juan; SECITI-UNSJ-UCC.-



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

LA INCIDENCIA DE LA PENDIENTE EN LA DISTRIBUCIÓN MORFOLÓGICA DE LAS LAGUNAS SOBRE LOMADAS ARENOSAS (CORRIENTES, ARGENTINA)

CONTRERAS, Félix Ignacio

figcontreras@hotmail.com

Centro de Ecología Aplicada del Litoral – (CONICET – Universidad Nacional del Nordeste)
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura - Universidad Nacional del Nordeste

Palabras clave: Morfometría – Distribución espacial – Lagunas – Corrientes

Resumen extendido

En la provincia de Corrientes, el río Paraná ocupó sucesivamente diferentes tramos de su abanico aluvial, formando lomadas arenosas. En la actualidad, contiene un gran número de lagunas descritas como pequeñas y circulares, teniendo en cuenta una descripción cualitativa obtenida de fotografías aéreas e imágenes satelitales. Sin embargo, hasta el momento los estudios acerca de la distribución, tamaño, características morfométricas y funcionalidades de las lagunas solo se limitaban a estudios de casos particulares. Por tal motivo, surgió la necesidad de profundizar los conocimientos de estos cuerpos de agua en su totalidad, a fin de lograr información más integral de la región que las contiene. Conocer el paisaje y las dinámicas naturales que intervienen en él implican, entre otras cosas, la cuantificación de los elementos que lo componen, el análisis del patrón espacial y de su relación con los procesos que lo estudian para reducir la complejidad del paisaje, a un conjunto de valores numéricos o índices (Turner y Gardner, 1991; Matteucci, 1998; Moizo Marrubio, 2004). Es importante considerar las relaciones existentes entre los elementos que constituyen el paisaje, ya que la estructura de un sistema está formada no sólo por características determinadas, sino también por las relaciones entre los mismos. De allí que para lograr una comprensión completa del funcionamiento del paisaje es necesario identificar los procesos de interacción entre los elementos y considerar las escalas espacio-temporales a las que se manifiestan (Zonneveld, 1995; De Lucio, Atauri, Sastre y Martínez, 2003; Gurrutxaga San Vicente y Lozano Valencia, 2008).

Para la digitalización de las lagunas se generaron polígonos de forma manual mediante el uso del software Google Earth y corregidos mediante la herramienta *reshape* de ArcGIS 10.1, utilizando las imágenes del *World Imagery*. Se utilizó una altura del ojo no mayor a los 100 m, para delimitar las cubetas con la mayor precisión posible, durante la generación de los polígonos.

Seguidamente, se procedió a vectorizarlos, calculando el Perímetro, la Superficie y el Desarrollo de la Línea de Costa (D_L) de cada laguna en la proyección *WGS 1984 UTM Zona 21 S*. El cálculo de D_L se realizó mediante la siguiente fórmula:

$$D_L = P / 2 \sqrt{(A \cdot \pi) 0,5}$$

Donde P es igual al perímetro de la laguna y A es el área de la misma.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Para cada una de las variables analizadas se calcularon los estadísticos descriptivos (media, desvío estándar, rango de variación, asimetría y kurtosis). Además, a fin de estimar el grado de variación y la significancia estadística de dichas variables, los promedios se compararon mediante un análisis de la varianza (ANOVA) a un nivel de significación del 5%, luego de realizar un test de Bartlett de homogeneidad de las varianzas. Las diferencias entre cada par de medias se estimaron mediante el test de Tukey al 5%. Además, para evaluar el grado de asociación entre las variables estudiadas se realizó un análisis de correlación de Pearson. Finalmente, con el objeto de evaluar la similitud de las características morfométricas de las lagunas presentes en los departamentos de la provincia de Corrientes y de ordenarlos en base a dichas similitudes se realizó un análisis de componentes principales (PCA) a partir de una matriz de datos estandarizada de 38926 lagunas por 16 departamentos. El cálculo del PCA se realizó sobre una matriz de correlación calculada a partir de los datos obtenidos. Los resultados fueron representados gráficamente desplegando la distribución de los departamentos en un espacio bidimensional. Todos los análisis estadísticos se realizaron utilizando el programa Infostat versión 2014 (Di Rienzo, Casanoves, Balzarini, González, Tablada, y Robledo, 2014). Se clasificaron a los departamentos que integran la región de lomadas arenosas según los resultados obtenidos del análisis multivariado PCA. Posteriormente fueron representados cartográficamente en ArcGIS 10.1.

Los resultados de este trabajo permitieron conocer la distribución de 38926 lagunas, con una densidad de 3 lagunas por Km^2 , que representan el 20% de la densidad lacustre del paisaje. A su vez, predomina la forma circular (72%) y las restantes varían en subcirculares y triangulares (Tabla N° 1).



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Tabla 1. Cantidad y porcentaje de lagunas según su forma, por Departamentos

| Departamentos | Nº | C | | SC | | T | | IS | | D | | IC | |
|----------------|--------------|--------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|------------|----------|-----------|----------|-----------|----------|
| | | (N) | (%) | (N) | (%) | (N) | (%) | N | % | N | % | N | % |
| Bella Vista | 1001 | 729 | 73 | 124 | 12 | 128 | 13 | 20 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Berón de A. | 61 | 52 | 85 | 4 | 7 | 5 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Capital | 114 | 91 | 80 | 12 | 10 | 11 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Concepción | 6529 | 4697 | 72 | 979 | 15 | 786 | 12 | 56 | 1 | 11 | 0 | 0 | 0 |
| Esquina | 8364 | 5987 | 72 | 1160 | 14 | 1106 | 13 | 98 | 1 | 11 | 0 | 2 | 0 |
| General Paz | 1243 | 873 | 70 | 166 | 13 | 183 | 15 | 17 | 1 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| Goya | 9525 | 7072 | 74 | 1231 | 13 | 1131 | 12 | 81 | 1 | 6 | 0 | 4 | 0 |
| Itatí | 308 | 205 | 67 | 52 | 17 | 44 | 14 | 7 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ituzaingó | 817 | 340 | 42 | 177 | 22 | 241 | 29 | 52 | 6 | 4 | 0 | 3 | 0 |
| Lavalle | 2812 | 2186 | 78 | 326 | 12 | 282 | 10 | 15 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| Mburucuyá | 1151 | 890 | 77 | 156 | 14 | 93 | 8 | 10 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| Saladas | 1151 | 871 | 76 | 136 | 12 | 135 | 12 | 9 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| San Cosme | 499 | 374 | 66 | 118 | 21 | 67 | 12 | 7 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S. Luis del P. | 56 | 46 | 82 | 6 | 11 | 4 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| San Miguel | 1718 | 1189 | 69 | 261 | 15 | 249 | 14 | 16 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 |
| San Roque | 3577 | 2394 | 67 | 586 | 16 | 526 | 15 | 63 | 2 | 8 | 0 | 0 | 0 |
| Totales | 38926 | 27996 | 72 | 5494 | 14 | 4991 | 13 | 451 | 1 | 49 | 0 | 12 | 0 |

C: Circulares, SC: Subcirculares, T: Triangulares IS: Irregulares simples; D: Dendríticas e IC: Irregulares complejas.

Fuente: elaboración propia

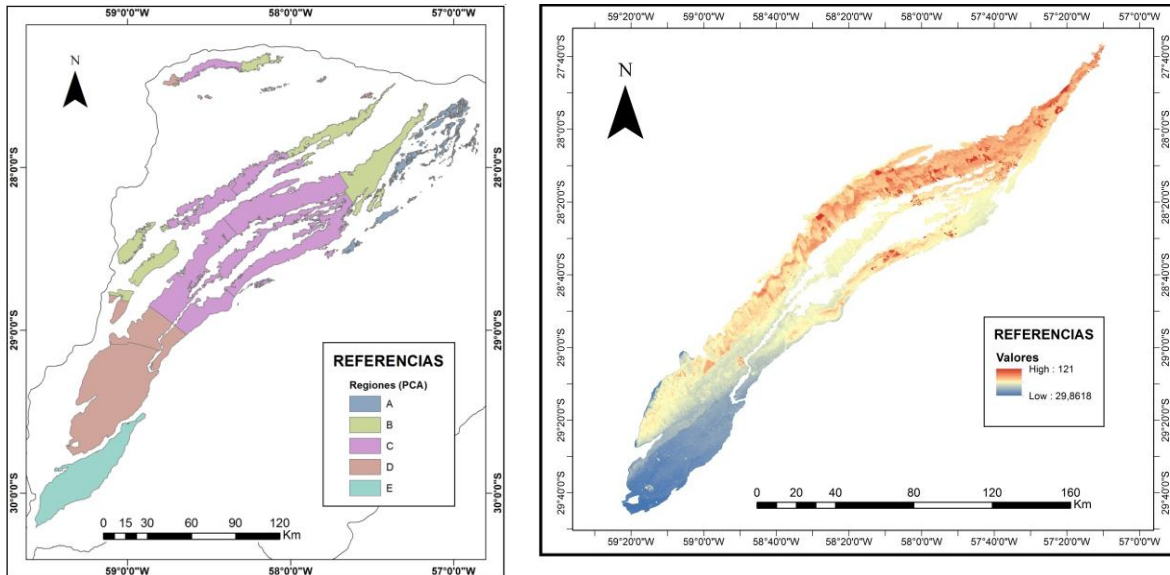
En cuanto a la distribución de las formas sobre el paisaje de lomadas arenosas se pudo observar que existe un gradiente en dirección Este-Oeste, donde la concentración de formas más complejas aumenta hacia el Este y las formas simples y circulares aumentan hacia el Oeste. Esta situación se relaciona directamente con la topografía de las lomadas arenosas con un gradiente que va en la misma dirección. Mayores diferencias topográficas permiten una mayor interconexión de lagunas y en consecuencia formas complejas, mientras que por el contrario, relieves más planos hacia el Oeste contribuye a la segmentación de lagunas. Como resultado del análisis estadístico de las variables morfométricas de las lagunas en función de la topografía de las lomadas arenosas, ha posibilitado clasificar al mega abanico aluvial del río Paraná en diferentes tramos (Figura Nº 1).



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Figura 1. Regiones del mega abanico aluvial del río Paraná obtenidas del análisis morfométrico de las lagunas (Izquierda) y Topografía de lomadas arenosas (derecha)



Fuente: elaboración propia

Referencias bibliográficas

- De Lucio, J.; Atauri, J.; Sastre, P. y Martínez, C. (2003). Conectividad y redes de espacios naturales protegidos: del modelo teórico a la visión práctica de la gestión. En: García Mora, M. (Coord.), *Conectividad ambiental: las áreas protegidas en la cuenca mediterránea* (pp.29-54). Junta de Andalucía.
- Di Rienzo, J., Casanoves, F., Balzarini, M., González, L., Tablada, M. y Robledo, C. (2014). *InfoStat versión 2014*. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. <http://www.infostat.com.ar>.
- Gurrutxaga San Vicente, M. y Lozano Valencia, P. (2008). Ecología del paisaje. Un marco para el estudio integrado de la dinámica territorial. *Estudios Geográficos*, 69,519-543.
- Matteucci, S. (1998). La cuantificación de la estructura del paisaje. In: Matteucci, S. y Buzai, G. (Eds.). *Sistemas ambientales complejos: Herramientas de análisis espacial* (pp.271-291). Eudeba.
- Moizo Marrubio, P. (2004). La percepción remota y la tecnología SIG: una aplicación en Ecología de Paisaje. *GeoFocus*. 4,1-24.
- Turner, M. y Gardner, R. (1991). An Introduction. En Turner, M. y Gardner, R. (Eds.) *Quantitative Methods in Landscape Ecology*. (pp.3-14). Springer - Verlag,
- Zonneveld, I. (1995). *Land Ecology*. Ámsterdam, Holanda.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

RIESGOS E INCERTIDUMBRES EN EL DEPARTAMENTO SAN MARTÍN (CORRIENTES): OTRA MIRADA GEOGRÁFICA SOBRE CONFLICTOS AMBIENTALES

ZILIO, María Cristina, ROGGIERO, M. F., ZAMPONI, A.

crizilio@yahoo.com.ar

martha@cepave.edu.ar

analizamponi@gmail.com

Dep. de Geografía - Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación (FaHCE). Universidad Nacional de La Plata (UNLP). CIG - Instituto de Investigaciones en Humanidades y Ciencias Sociales (UNLP - CONICET)

Palabras clave: Peligrosidad - Forestación - Mega-arroceras – Ecoturismo

Resumen extendido

Introducción

El Departamento San Martín se encuentra en el centro-este de la provincia de Corrientes (figura N° 1). Es un ambiente que, en las últimas décadas, ha sufrido grandes modificaciones bajo las reglas de la racionalidad capitalista. La intervención de nuevos actores sociales, en el marco de la globalización, está generando una transformación agresiva del paisaje (forestación sobre pastizales, cultivo intensivo del arroz y actividades turísticas en el Iberá).

El ambiente construido actual, cada vez más artificial, está amenazado por una serie de peligros. Para su prevención y predicción es necesario abordar un plan de ordenamiento y manejo ambiental del territorio, encarado de manera integral, donde no solamente se tenga en cuenta la peligrosidad. Esta última, sumada a la exposición y vulnerabilidad de la población y a la incertidumbre construyen interactivamente el riesgo. Su análisis desde la Teoría Social del Riesgo –propuesta por Natenzon- invita a buscar sus causas no sólo en los eventos naturales ya que también son consecuencia del ambiente social, político y económico.

Esta contribución forma parte del proyecto de investigación “Los Esteros del Iberá y humedales adyacentes: un abordaje desde los conflictos ambientales y los actores sociales involucrados” (CIG-FaHCE-UNLP). Como objetivo, se pretende identificar los principales riesgos e incertidumbres a los que se enfrenta la población de San Martín, en particular desde la irrupción de nuevas prácticas económicas.

Metodológicamente se ha trabajado con bibliografía y cartografía específica. Se desarrolló una indagación cuanti y cualitativa de las características geográficas del departamento. Se realizaron viajes de reconocimiento donde se entrevistaron diferentes actores sociales.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Figura N° 1. Localización del área de estudio.
A la izquierda, imagen satelital. A la derecha, mapa



Fuente: Google Earth, 2017.

Riesgos e incertidumbre en el Departamento San Martín

Natenzon (2004) ha sintetizado en cuatro palabras clave a las dimensiones básicas que construyen interactivamente el Riesgo: 1) Peligrosidad o potencial de peligro, 2) Exposición: personas y bienes que pueden ser dañados, 3) Vulnerabilidad: capacidad de esas personas para enfrentar la situación y recuperarse de la misma –estrechamente vinculada a la situación socio-estructural previa- y 4) Incertidumbre: limitaciones en el estado del conocimiento e indeterminaciones jurisdiccionales, administrativas y normativas.

Analizando la peligrosidad, la exposición y la vulnerabilidad, se puede establecer el riesgo afrontado por la población y a partir de ese momento hacer predicciones y tomar previsiones. Reconocer que las incertidumbres existen e incorporarlas como una dimensión más en el análisis es el primer paso para manejarlas y transformarlas en riesgo (Natenzon, 2004).

Para el análisis de las cuatro dimensiones se debe tener en cuenta que éstos, al igual que el riesgo y los indicadores seleccionados son constructos sociales.

Peligrosidad

Siguiendo la clasificación de Lavell (1996: 24), en el Departamento San Martín, se puede hablar de peligros: 1) *naturales*: como el fuego y las inundaciones; 2) *socio-naturales*: vinculadas en la región con el impacto de la forestación sobre los pastizales y el cultivo intensivo del arroz, y en menor medida debido al turismo y 3) *antrópico-contaminantes*: procesos de contaminación derivados del uso de agroquímicos y de combustibles así como los desechos de origen doméstico.

Exposición



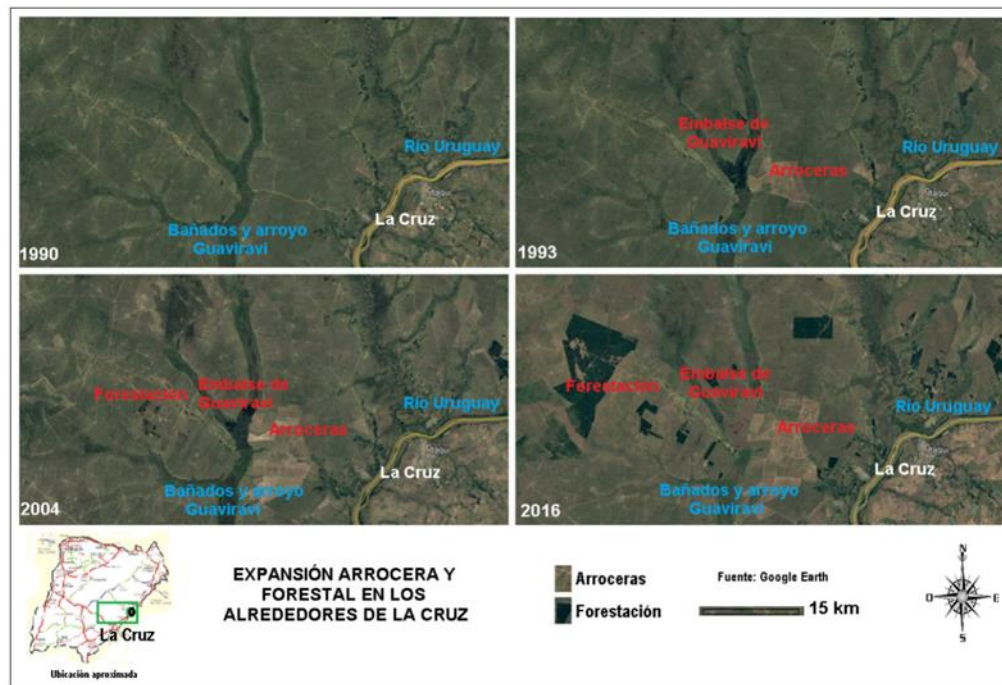
XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Las estadísticas demográficas (Censo Nacional de Población, Hogares y Vivienda 2010) muestran una baja densidad demográfica (2 hab/Km²) y un predominio de población rural. La secuencia temporal de imágenes satelitales muestra la expansión reciente de las mega-arroceras y de las plantaciones de pinos y eucaliptus, al oeste de La Cruz (figura N° 2).

Figura N° 2. Transformaciones espaciales en los alrededores de La Cruz: mega-arroceras y monocultivo forestal.

El embalse de Guaviravi pertenece a la arrocerá homónima



Fuente: elaboración propia sobre la base de Google Earth Pro 2017.

Vulnerabilidad

El análisis de estadísticas (Censo Nacional de Población, Hogares y Vivienda 2010, INDEC) permite inferir la existencia de un doble marco de vulnerabilidad, que hace referencia a la precariedad de gran parte de las viviendas y a la carencia de obras básicas de abastecimiento (servicios).

Incertidumbre

Existe una incertidumbre técnica, relacionada con las limitaciones en el estado del conocimiento, y una incertidumbre social, vinculada a indeterminaciones en cuanto a competencias institucionales y aspectos normativos. Para el área rigen leyes y normas de protección ambiental, tanto de índole nacional como provincial pero también hay adecuaciones de la normativa territorial en sentido opuesto, como la Ley de Bosques Nativos, de 2010, cuyo texto es controvertido con la ley nacional y se ha judicializado.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Resultados

El riesgo se refiere a un potencial evento. Si esta potencialidad se concreta, el resultado puede convertirse en **desastre**. Hay riesgo cuando podemos cuantificar, cuando podemos establecer una probabilidad de ocurrencia de determinado evento. Cuando no es posible establecer esa probabilidad con respecto a qué va a ocurrir ya no nos encontramos en una situación de riesgo sino de **incertidumbre** y, en consecuencia, no tenemos posibilidades de predecir o prever qué va a acontecer (Natenzon, 2004, p. 2). En el departamento hemos detectado los siguientes riesgos (Zilio, Zamponi y Roggiro, 2017)

- *Incendios naturales y quemadas controladas.* Constituyen una gran amenaza a los recursos forestales y otros sistemas productivos, especialmente en plantaciones de pinos y eucaliptos. El riesgo es más grave si el fuego avanza sobre viviendas y caminos.
- *Inundaciones y sequías.* La introducción de nuevas actividades productivas sobre tierras antes consideradas marginales para la agricultura, compromete la sustentabilidad del macrosistema al alterar la dinámica natural. Los sectores más vulnerables son los pobladores rurales ya que, con sus tierras anegadas, deben pagar altos costos de pastaje en tierras más altas para sus animales, pierden sus cosechas de agricultura familiar y, en los casos más serios, deben autoevacuarse porque el agua ocupa sus casas.
- *Agotamiento y contaminación de acuíferos.* El aprovechamiento subterráneo para consumo humano y para riego proviene de napas más superficiales y jóvenes que el Sistema Acuífero Guaraní. Las mismas están expuestas a dos riesgos potenciales (Santa Cruz, 2009), la sobreexplotación y la contaminación.
- *Alteraciones topográficas y desvalorización de campos.* En una topografía donde los desniveles son mínimos, la simple presencia de tacurúes así como la roturación de la tierra resulta suficiente para modificar el escurrimiento y la cubierta vegetal. Un alambrado determina el crecimiento de un perfil denso de plantas, que puede retener sedimentos y alterar el escurrimiento. Los suelos más vulnerables son los destinados a la producción arroceras, que reemplaza el pastizal por un monocultivo. En cualquiera de los casos, grandes extensiones de terreno se degradan y pierden valor. Los campesinos son los actores sociales más vulnerables.
- *Contaminación y salud.* Forestación y mega-arroceras contaminan con agroquímicos y con combustibles utilizados en la maquinaria agrícola o en los aviones fumigadores. Si bien en Argentina no existen informes oficiales sobre la relación entre el uso de herbicidas y daños a la salud y al ambiente, la evidencia directa muestra mayores índices de cáncer, deformaciones, abortos espontáneos, alergias y demás patologías graves, como también el daño al ambiente (INTI, 2008). Por su parte, el turismo no es una actividad inocua para el entorno ya que un manejo inadecuado de los recursos puede alterar este frágil macrosistema.
- *Extinción de especies.* Aves de pastizal y amenazadas de extinción, desaparecen definitivamente de los lugares sometidos a fuegos anuales recurrentes. Los agroquímicos y combustibles utilizados también constituyen un freno. La contaminación sonora afecta a la fauna. Pero también en el pasado, la pesca y la



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

caza desmedida, en búsqueda de pieles, plumas y cueros, puso en peligro la existencia de algunas especies (lobito de río, carpinchos, boas, yacarés, ciervo de los pantanos, etc.). Si bien por ley está prohibida la caza dentro de la reserva, ésta no ha cesado y aun hoy existen especies cuyas poblaciones son perseguidas por los cazadores furtivos

Referencias bibliográficas

- INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Vivienda 2010. www.indec.gov.ar
- INTI - Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (2008). Consecuencias de las aplicaciones de glifosato y transgénicos en la Argentina. Recuperado de: <http://www.inti.gob.ar/sabercomo/sc70/inti9.php>
- Lavell, A., (1996). Degradación ambiental, riesgo y desastre urbano. Problemas y conceptos: hacia la definición de una agenda de investigación. En: M. Fernández (compiladora). *Ciudades en riesgo degradación ambiental, riesgos urbanos y desastres* (pp. 2-27). Perú: Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina (LA RED).
- Natenzon, C. (2004). Las grandes inundaciones en el litoral argentino. Riesgo, vulnerabilidad social y catástrofes. En: *Encrucijadas*. N° 29. UBA.
- Santa Cruz, J., (2009). Acuífero Guaraní: El conocimiento Hidrogeológico para su uso sostenible. En: *Revista Ciencia hoy, en línea*. 19 (112).
- Zilio, C.; Zamponi, A. y Roggiero, F. (2017). Peligrosidad y vulnerabilidad en los Esteros del Iberá, Argentina: análisis geográfico desde la Teoría Social del Riesgo. En: Instituto Panamericano de Geografía e Historia. *Revista Geográfica* 158, México, enero-diciembre 2017: 43-67. En prensa.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

EL IMPACTO DE LA ACTIVIDAD FORESTAL SOBRE EL PAISAJE DE LAGUNAS DE LOMADAS ARENOSAS DE LA PROVINCIA DE CORRIENTES

BARUZZO, Mariana Noemí – CONTRERAS, F.

marianoemibaruzzo@gmail.com ; figcontreras@hotmail.com

Centro de Ecología Aplicada del Litoral – (CONICET)
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura
Universidad Nacional del Nordeste.

Palabras clave: Impacto ambiental – Forestación – Lagunas – Corrientes

Resumen extendido

La promoción del desarrollo humano implica impactos en la naturaleza, principalmente cuando el mismo requiere del uso de extensas superficies. Un ejemplo de ello es el crecimiento espacial de las ciudades, el cual genera un cambio en la cobertura del suelo y en muchos casos, la extinción de los bienes y servicios ofrecidos por el paisaje en los cual se inserta. En Contreras (2015), se destaca que el crecimiento espacial de las ciudades repercute directamente sobre las lagunas de lomadas arenosas, siendo estos cuerpos de agua el principal elemento del paisaje. En los últimos 50 años, más de 70 lagunas han sufrido algún impacto o bien han desaparecido por el crecimiento de la ciudad capital de la provincia de Corrientes. Sin embargo, en la actualidad las plantaciones de especies forestales exóticas de *Pinus sp.* y *Eucalyptus sp.* asociadas a la actividad económica, generan un fuerte impacto sobre este paisaje, cuyos efectos se observan, tanto en la pérdida de la vegetación autóctona, como en las lagunas de la región. Según Hofstede (2000), la plantación de especies exóticas es una actividad que puede ser beneficiosa para la industria maderera, pero como todo cultivo monoespecífico, tiene impacto sobre el ecosistema. Según el autor, dicho impacto negativo de plantaciones comerciales se manifiestan sobre la hidrografía, la fertilidad del suelo y la diversidad de una región. Por otra parte, Ruiz Díaz y Zimmermann (2008), mencionan que en la provincia de Corrientes, uno de los sectores que tuvo un mayor crecimiento en estos últimos años es el forestal, y con ello va implícito el sector foresto-industrial. Según los autores, para el año 2008 existían 87 aserraderos en comparación con los 40 existentes en 1995 dentro del paisaje de lomadas arenosas. La Subsecretaría de Desarrollo Foresto Industrial perteneciente al Ministerio de Agroindustria considera que Corrientes, con casi 450 mil ha, sería la provincia con mayor superficie de bosques implantados, de los cuales el 76% corresponde a *Pinus sp.* y el restante 24% a *Eucalyptus sp.*, representando el 1,4% del total de la superficie provincial. Si bien en Contreras (2016), se realiza una primera aproximación acerca del impacto ambiental que genera la actividad forestal sobre el paisaje de lomadas arenosas, hasta el momento son escasos los conocimientos que se tienen al respecto. En base a lo expuesto, el objetivo de este trabajo es dar a conocer los impactos ambientales que generan las plantaciones forestales de *Pinus sp.* y *Eucalyptus sp.* sobre el paisaje de lomadas arenosas de la provincia de Corrientes (Argentina) mediante el uso de imágenes satelitales y detección en los cambios de cobertura, tanto del suelo como en superficies lacunares.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

El área de estudio corresponde a la región de lomadas arenosas de la provincia de Corrientes (Argentina), pertenecientes al abanico aluvial del río Paraná y que en la actualidad posee una superficie de 11.985 Km² distribuida en 16 departamentos. Estas lomadas arenosas se caracterizan por la presencia de 38.926 cuerpos de agua someros, que según Contreras (2016), representan el 20% del paisaje. La determinación del impacto ambiental de la forestación se llevó a cabo utilizando imágenes satelitales de Alta Resolución provistas por Google Earth, disponibles en la región a partir del año 2003 y con cuales han permitido realizar comparaciones temporales e imágenes LANDSAT.

La cobertura de la forestación en los departamentos con mayor desarrollo de esta actividad en los últimos años, como son los casos de Concepción, San Miguel y Saladas, alcanzan respectivamente, valores en el orden del 15,1; 25,3 y 13,9% del paisaje de lomadas arenosas.

“La introducción de grupos funcionales de mayor tasa de crecimiento relativo y tamaño que las especies nativas puede aumentar la productividad primaria de un ecosistema y como consecuencia reducir el agua de escorrentía y el caudal de los ríos” (Vilà 1998, p. 111).

Figura Nº 1. Laguna utilizada como vertedero



Fuente: Google Earth

A partir de lo observado en la figura Nº 1, se puede inferir que, al igual que la manifestación de un determinado riesgo ambiental puede desencadenar o potenciar otros riesgos; con la manifestación de un determinado impacto, es posible detectar otros que se desprenden del mismo. Es así, que frente a la necesidad de ocupación de nuevos espacios y al ser las lagunas depresiones naturales, estas son utilizadas como



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

vertederos naturales de los residuos que generan las actividades industriales y el depósito de aserrín que, en función de lo expuesto, el impacto ambiental inicial sería el mencionado, mientras que el potencial, procesos de eutrofización y anoxia y su eventual mortandad de peces. En la figura N° 1, el aserrín ocupa un 60% de la superficie de la laguna, sin embargo la variabilidad climática y la respuesta morfométrica de la misma a dicha variación se pudo observar en el año 2000, un año seco, donde la laguna redujo su tamaño y en consecuencia la superficie con aserrín cubría 90% de la laguna.

Por otra parte, de continuar aumentando las superficies forestadas, sin dudas pondrán en riesgo la heterogeneidad de elementos que componen el paisaje de las lomadas arenosas, ya que en la actualidad la sumatoria entre las superficies de las lagunas y áreas forestadas representan entre un 20 y 40% del paisaje. En otras palabras, el restante 80 y 60% se repartiría entre los bosques nativos, pastizales, áreas urbanas y rurales, rutas, caminos y la actividad agrícola ganadera.

Teniendo en cuenta una densidad de tres lagunas someras por Km² sobre las lomadas arenosas (Contreras, 2016, Contreras y Contreras, 2017) y el interés mundial por la protección de los humedales, minimizar el impacto de las plantaciones forestales debería ser el objetivo principal de quienes regulen esta actividad. Las imágenes satelitales han demostrado que las lagunas, cuyas cubetas han sido rodeadas por plantaciones de pinos y eucaliptus, tienden a colmatarse y a extinguirse con el tiempo. Le Maitre; Van Wilgen, Chapman y McKelly, (1996) mencionan el ejemplo de la introducción y posterior invasión de *Pinus radiata* (Pinaceae) que conllevó un aumento de la evapotranspiración en el ecosistema de ciudad del Cabo de Buena Esperanza (Sudáfrica). De allí que la desaparición de lagunas no está dada únicamente por la implantación de pinos y eucaliptus sobre ellas, sino también a las pérdidas de las capacidades de captación y retención de agua por parte de las lagunas, y a la presión hídrica que generan grandes extensiones de forestación hasta los bordes de las cubetas, ya sea mediante la reducción del área de captación, disminución del escurrimiento superficial hacia la laguna y las altas tasas de evapotranspiración que se generan alrededor de ella.

En síntesis, se puede decir que el principal problema de la actividad forestal es su carácter extensivo, y que su repercusión sobre el paisaje de lomadas arenosas se manifiesta principalmente sobre las lagunas más someras y temporales. No obstante, esta situación se agrava, debido a que existen políticas para fomentar esta actividad, sin tener la capacidad de industrializar el volumen de madera generado. Con lo cual, se impacta de manera drástica sobre este paisaje, debido a la especulación que genera la posible llegada de una próspera industria forestal, que hasta el año 2015 seguía en vilo según Elizondo (2015).

Referencias bibliográficas

- Contreras, F.I. (2015). El impacto ambiental del crecimiento espacial de la ciudad de corrientes sobre lagunas periurbanas. *Boletín Geográfico*. 37, 29- 42.
- Contreras, F.I. (2016). *Las lagunas y sus dinámicas geomorfológicas en la transformación de los paisajes de lomadas arenosas de la provincia de Corrientes (Argentina)*. Tesis Doctoral. Facultad de Humanidades. Universidad Nacional del Nordeste. 278p (Inédita).



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

- Contreras, F.I. y Contreras, S.A. (2017). La Incidencia de la Pendiente en la Distribución de las Morfologías de las Lagunas sobre Lomadas Arenosas (Corrientes, Argentina). *Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ*. 40 (1), 15-25.
- Elizondo, M. (2015). *Actualización Del inventario de plantaciones forestales de la provincia de Corrientes*. Consejo Federal de Inversiones de la provincia de Corrientes.
- Hofstede, R. (2000). Impactos ecológicos de plantaciones forestales. *II Conferencia Electrónica sobre Usos Sostenibles y Conservación del Ecosistema*. Agosto de 2000, Lima Perú. CONDESAN. 82- 92.
- Le Maitre, D.; Van Wilgen, B.; Chapman, R.; McKelly, D. (1996). Invasive plants and water resources in the Cape Province, South Africa: modelling the consequences of a lack of mangement. *Journal of Applied Ecology*. 33, 161-172.
- Ruiz Diaz, R. y Zimmermann, J. (2008). Situación del sector foresto-industrial en la zona centro y suroeste de Corrientes. *Publicación EEA Bella Vista*. Serie Técnica N° 26. 16 pp.
- Vilà, M. (1998). Efectos de la diversidad de especies en el funcionamiento de los ecosistemas. *Orsis*. 13, 105-117.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

CARACTERES DEL TRAMO MEDIO DE LA SUBCUENCA DEL RIO NIO: APORTES PARA SU GESTIÓN (TUCUMÁN – ARGENTINA)

MEDINA, Walter Manuel – Valdez, P. - Suarez, V.

waltermanuelm@hotmail.com

raulvaldez73@hotmail.com

virgyniagsuarez@hotmail.com

Departamento de Geografía-Facultad de Filosofía y Letras-Universidad Nacional de Tucumán.

Palabras clave: Ambiente - Cuenca hidrográfica - Gestión - Rio Nio

Resumen extendido

En las últimas décadas el análisis integral de las cuencas hidrográficas empezó a tener significatividad en diferentes ámbitos de la ciencia debido a diversas problemáticas asociadas al fenómeno de la urbanización de la montaña. La transformación de las cuencas por la actividad humana, conocida a nivel mundial, ha ocasionado diferentes cambios en el ambiente. Tucumán no se encuentra exenta de esta realidad; tal es así que, en el noreste de la provincia, en la cuenca arreica del río Tajamar, se evidencian problemáticas, ante su fragilidad ambiental, ocasionadas por el avance del turismo de segunda residencia en conjunción con una gestión desarticulada del territorio. Razón por la cual se constituyó un equipo de trabajo para abordar un estudio integral de la cuenca. El área de estudio forma parte de la unidad fisiográfica de Sierras Subandinas, localizadas en el noreste de Tucumán. Estas son sierras de menor altura con respecto a las unidades del oeste ya que no superan los 2300 msnm. Incluyen a las sierras de Medina, del Nogalito, La Ramada y del Campo. Se caracterizan por sus formas redondeadas, estar separadas por valles longitudinales y por presentar su borde occidental abrupto (Guido y Sesma, 2014). Según Hernández y Tamayo (1976) en Alaya, Paez y Araque (2006) por lo general una cuenca con superficie inferior a 50 km², se considera de carácter torrencial. En la primera etapa del trabajo se procedió a realizar un reconocimiento del terreno y selección del área de estudio. En base al trabajo de campo y a mediciones realizadas, la subcuenca de Rio Nio fue seleccionada por sus rasgos de torrencialidad teniendo en cuenta que más de la mitad de su superficie presenta una orografía accidentada, lo que le confiere una elevada peligrosidad ante la presencia de eventuales lluvias abundantes de corta duración en conjunción con la instalación humana en diferentes sectores de la misma.

Por lo expuesto, se pretende identificar y realizar un análisis de rasgos naturales del tramo medio de la subcuenca del rio Nio, en calidad de afluente principal del rio Tajamar, desde la perspectiva ambiental, para identificar espacios de riesgos por la dinámica fluvial y social que debieran ser considerados prioritarios en la gestión territorial actual. Metodológicamente el trabajo se abordó en tres etapas que incluyen tareas previas de gabinete tales como: consulta y análisis bibliográfico y de fuentes cartográficas geológicas, geomorfológicas y biogeográficas (Cuadro N° 1) para identificar caracteres naturales ; seguidamente se realizó trabajo de campo para el levantamiento y registro de datos y su posterior georeferenciación mediante software específicos para diseñar



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

perfiles transversales en los sectores seleccionados y a posteriori el procesamiento de los datos para la elaboración de cartografía temática. Sobre la base del análisis, interpretación y comparación del material teórico, cartográfico y de campos se logró identificar espacios de riesgos por el avance del turismo de segunda residencia en el tramo medio de la subcuenca del río Nio, podemos plantear que durante la primera década del siglo XXI, dicho proceso estuvo directamente asociado a la disponibilidad de tierras para loteos a particulares, a las cualidades del paisaje de valle y de lomadas y al avance del fenómeno del turismo de segunda residencia en la montaña sin lineamientos de planificación para su gestión territorial.

Tabla Nº 1. Características de los materiales superficiales y principales procesos geomorfológicos en el área

| Unidad de análisis de relieve | Materiales superficiales | Procesos |
|-------------------------------|---|---|
| Laderas cubiertas | Regolito, loess secundario, sedimentitas precuaternarias | Soliflucción, reptación, terraceta, flujos de tierra, deslizamientos, meteorización |
| Laderas descubiertas húmedas | Regolito, sedimentitas precuaternarias | Soliflucción, reptación, flujos de detritos, meteorización |
| Laderas descubiertas áridas | Regolito sobre rocas graníticas y metamórficas, sedimentitas precuaternarias | Desplomes, caídas, reptación de detritos, meteorización |
| Valles estructurales | Cenoglomerados, fanglomerados, loess secundario, sedimentitas precuaternarias | Remoción en masa, erosión hídrica y eólica |
| Superficie cumbrales | Regolito, arenas eólicas, materiales turbosos | Crioclastia, soliflucción, deflación |

Fuente: Collantes y Busnelli, 2014

Mediante la lectura y análisis de la cartografía temática elaborada logramos identificar 4 (cuatro) zonas de riesgo ante la dinámica del curso fluvial en el periodo estival (Figura Nº1). Si bien se observa que la mayor vulnerabilidad está en la margen norte del río a partir de la ruta provincial Nº 305, también hay que destacar, que, en la margen sur del curso fluvial, la eliminación de comunidades arbustivas y de parte de la formación boscosa característica, bosque chaqueño serrano, (extracción que realizó el personal de la Comuna para facilitar a los turistas el acceso al río Nio) contribuye a incrementar el riesgo. Las escasas y controvertidas políticas planteadas por parte del gobierno comunal en el área de estudio ponen en duda la existencia de un plan de gestión territorial integral

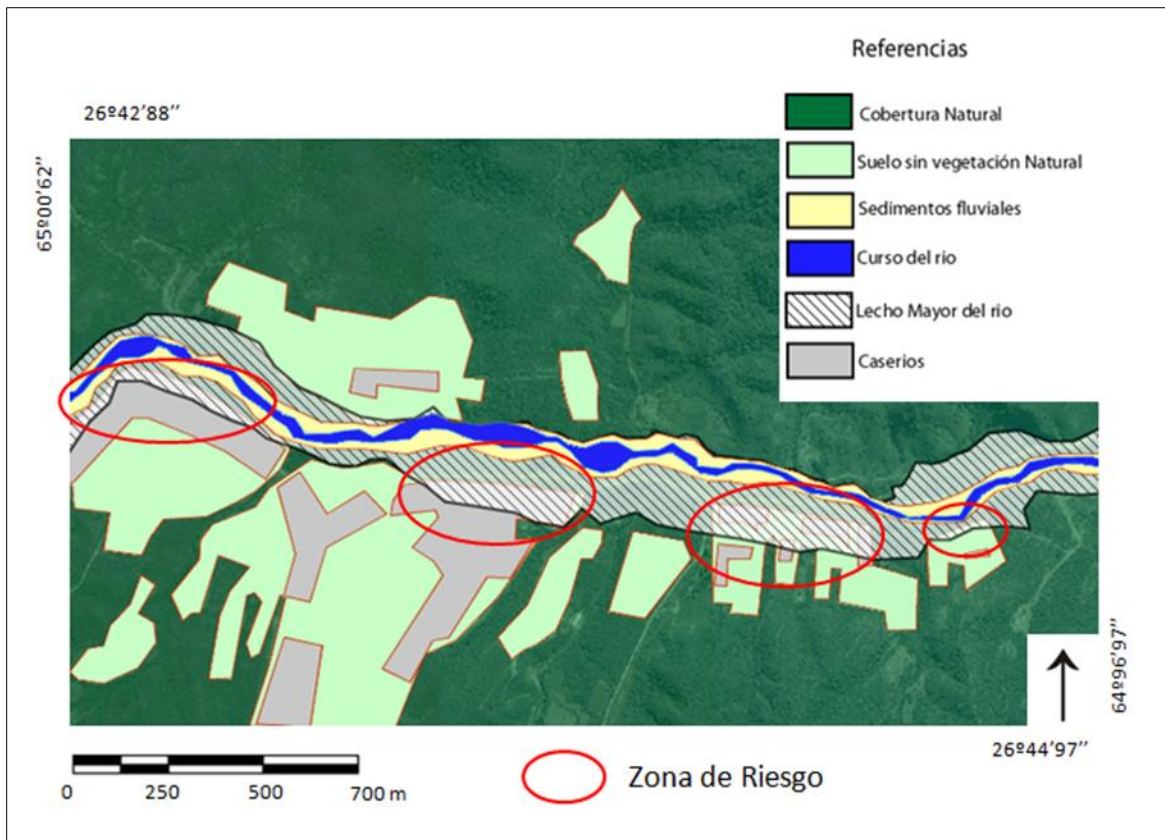


XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

de la Subcuenca de Río Nío que incluya a cada uno de los actores sociales que usan y se apropian del espacio mediante diferentes procesos sociales y económicos.

Figura N° 1: Usos del suelo y zonas de riesgo en el tramo medio de la subcuenca del río Nío



Fuente: elaboración propia

Referencias bibliográficas

- Alaya, R. Paez, G. Araque, F. 2006 Análisis geomorfológica de la microcuenca El Guayabal, a propósito de la ocurrencia de las lluvias excepcionales de febrero 2005. Cuenca del río Mocotíes, estado Merida- Venezuela. *Revista Geográfica Venezolana*, 48(1) 2007, 59-82
- Collantes, M. y Busnelli, J. 2014. *Geomorfología de la provincia de Tucumán*. Capítulo 16: 228-239. Colegio de Geólogos de Tucumán: Geología de Tucumán.
- Hernández, E. y Tamayo. 1976. Aspectos metodológicos y legales de la delimitación de áreas inundables en cuencas montañosas. *Annales Juris Aquarum*, Vol. II. Mérida-Venezuela.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

GEOGRAFÍA FÍSICA Y ACTIVIDADES ECONÓMICAS



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

ANÁLISIS DIACRÓNICO DE LOS USOS DEL SUELO, DEPARTAMENTO CHIMBAS

GONZÁLEZ ALÉ, Emilia Deolinda
emiliagonzalez.29@gmail.com

Instituto de Geografía Aplicada - Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes - UNSJ

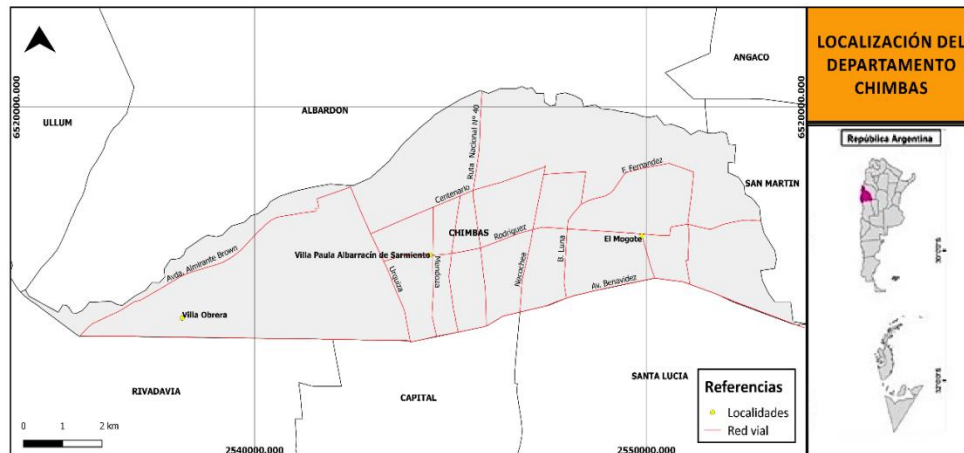
Palabras claves: Imágenes - Usos del suelo - Comportamiento.

Resumen expandido

Este trabajo se enmarca en el Programa Cuencas Hidrográficas del Instituto de Geografía Aplicada (IGA) de la Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes (FFHA). El mismo conforma un avance parcial de la Beca Interna de Investigación y Creación, categoría Iniciación de la Universidad Nacional de San Juan (UNSJ), titulada “Los Condicionantes Naturales del Espacio Departamental de Chimbas, San Juan (Argentina)”, y constituye uno de los objetivos específicos del plan de beca, que es realizar un análisis diacrónico que permita la identificación de las distintas instancias de ocupación del espacio departamental (usos del suelo rurales, urbanos, industriales y mineros, ya sea su desaparición o incremento)

El área de estudio corresponde al departamento Chimbas que se localiza al norte de la ciudad Capital de San Juan. Tiene una superficie de 62 km² y está emplazado en el valle del Tulum, sobre la margen derecha del río San Juan, que define sus límites N y NE, separándolo de Albardón hacia el norte y de San Martín al este; en tanto que calle Benavidez lo separa al sur de Santa Lucía, Capital y Rivadavia, y al Oeste, Rivadavia.

Figura Nº 1. Localización del Área de Estudio



FUENTE: ATLAS SOCIOECONÓMICO DE SAN JUAN- ELABORÓ: GONZALEZ, Emilia. 2017



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Por el significativo avance de las políticas territoriales, destinadas a definir zonas de uso residencial, se consideró oportuno estudiar los sectores de ocupación del departamento, en relación con su localización próxima a zonas cercanas a los cauces del río San Juan, como así también ver el estado de las obras de control efectuadas o no en el lugar.

En este marco, el **objetivo** de este trabajo es ejecutar un análisis diacrónico mediante el uso de herramientas de análisis espacial como son los sistemas de información geográfica, imágenes satelitales y fotografías aéreas, con la finalidad de observar e identificar la distribución espacial de los actuales usos del suelo del departamento.

Cabe destacar que el departamento Chimbab se emplaza en el nuevo abanico aluvial del río San Juan, en margen derecha de su cauce actual y es transitada por el cauce Cañada Brava por su parte media de O-E, lo cual le confiere sus características edáficas e hidrográficas particulares. Esta situación es la que le concede una realidad territorial compleja necesaria de indagar con relación a los elementos del medio natural con los modos y sitios de distribución de la ocupación humana.

El espacio departamental se abordó desde el criterio de cuencas hidrográficas; en ella se evalúan las condiciones de las variables naturales (geomorfológicas, climáticas, hidrográficas y biogeográficas) y humanas (asentamientos humanos y explotación de los recursos). Esto debido a que su alta cohesión geográfica y su funcionalidad en torno al elemento agua, conforman una unidad de planificación, ya que es posible organizar el desarrollo territorial al tomar como unidades funcionales las cuencas y subcuencas. (González Martín, 2002: 12)

El análisis temporal diacrónico implica diversas fases históricas que atienden a su desarrollo y a la sucesión cronológica de los hechos relevantes a lo largo del tiempo. En el caso específico que se tratará se efectuará el cotejo espacial de diversas imágenes satelitales cada cinco años.

Para el **desarrollo** se utilizó como fuente de información principal *Google Earth Engine*, que ofrece imágenes satelitales disponibles desde el año 1984 hasta el año 2016 en una secuencia animada, pero con la posibilidad de pausar la animación y obtener las imágenes correspondientes año a año.

El departamento Chimbab destaca entre sus características naturales más importantes desde el punto de vista geomorfológico la presencia de un ambiente de abanico y llanura aluvial, ambas formas son las más importantes para el espacio departamental, dado que han marcado y lo continúan haciendo, la distribución de los habitantes y sus respectivas actividades. (Ruiz y González Martín, 2000)

En esta instancia se examinarán los procesos de ocupación mediante un análisis diacrónico, sus respectivas actividades económicas y usos del suelo en general. Las observaciones del espacio departamental se han ido realizando con la posibilidad de ver los cambios en los usos del suelo; para ello se fijó la mirada en los espacios rurales, urbanos, industriales y mineros, tanto en el aumento como en la disminución de la superficie dedicada a cada uno.

A tal fin, se fue focalizando en los fenómenos de desaparición del espacio rural, incremento del espacio urbano, incremento del espacio industrial y de áridos. Para ello, la selección de imágenes de Google Earth se hizo cada cinco años, es decir: 1984-1989-1994-1999-2004-2009-2016, determinando así siete intervalos de tiempo homogéneos. En dichos periodos se observan de manera significativa cambios espaciales, en cuanto a usos del suelo.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física
Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

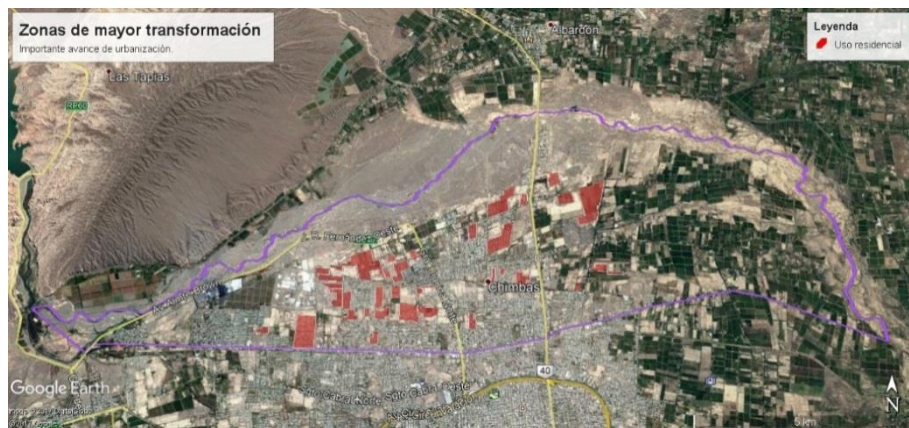
Figura N° 2. Algunas de las Imágenes obtenidas de Google Earth Engine



Fuente: Google Earth Engine (1984 y 2016)

Con posterioridad, se localizaron las zonas de mayor transformación en usos del suelo, predominando el avance de la urbanización (residencial e industrial).

Figura N° 3: Zonas de mayor transformación – Importante avance del Uso residencial.



Fuente: Google Earth.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Mediante el análisis de las imágenes satelitales obtenidas, más trabajo de campo en casos necesarios, se realizó un procesamiento de la información a través del uso de sistemas de información geográfico como Quantum Gis, Kosmo y Google Earth. La finalidad fue elaborar cartas temáticas de los distintos usos del suelo identificando su distribución, y disminución o aumento. Para la elaboración de las cartas se tomaron periodos de intervalos cercanos a los 10 años o más.

A modo de **conclusión**, se puede advertir en todas las imágenes la pérdida del espacio rural al oeste de RN 40 y el avance y densificación del espacio urbano, sobre todo a través de la implementación de políticas territoriales provinciales de nuevos grupos habitacionales destinados a la erradicación de villas. Aunque también es importante mencionar, la urbanización que se corresponde en menor medida, a la instalación de barrios privados o casas de fin de semana, y nuevos grupos habitacionales al este de RN 40 en calle Necochea, entre Rodríguez, Centenario y callejón Muñoz, etc.

También se advierte un incremento de las zonas de explotación de áridos, en el lecho actual del río San Juan, desde las cercanías de calle Salta hasta calle Rodríguez, en la zona este del departamento, dado que con anterioridad lo hacían sólo en zonas de margen derecha y en el periodo analizado se advirtió la instalación en el cauce activo al traspasar las zonas de defensas de margen derecho, favorecido esto por los exiguos caudales que presenta la cuenca.-.

Referencias bibliográficas

González Martín, M.C. (2002). *Bases para la Planificación y el Manejo del Valle Ullum-Zonda. Cuenca Inferior del río San Juan*. Memoria para optar al título de Maestría en Planificación y Manejo de Cuencas Hidrográficas, Facultad de Humanidades y Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Comahue, Neuquén, Argentina.

Ruiz, M.C.B y González Martín, M.C. (Dir.) (2000). *Carta del Medio Ambiente y su Dinámica en el Departamento Chimbos*. San Juan: FFHA-UNSJ.

<https://earthengine.google.com/> [imágenes satelitales 1984-2016]



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

CALIDAD Y FRAGILIDAD DEL SITIO PATRIMONIAL ANGUALASTO PARA EL DESARROLLO TURÍSTICO Y CULTURAL

SÁNCHEZ, Eliana Elizabeth; SUAREZ, E. M.

elianasanchez757@gmail.com

suarezevageo@gmail.com

Instituto de Geografía Aplicada – FFHA – UNSJ

Palabras Claves: Cuencas hidrográficas - Paisaje turístico - Cartografía temática.

Resumen Extendido

El presente trabajo se enmarca en el Programa “Cuencas Hidrográficas”, y es un avance del proyecto “Las Cuencas que Afectan el Sitio Patrimonial Angualasto, Departamento Iglesia, Provincia de San Juan” que se ejecuta en el Instituto de Geografía Aplicada (IGA) en ámbito de la Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes [UNSJ].

El sector de estudio comprende la zona patrimonial Angualasto ubicada en el territorio provincial, en el “Qhapaq Ñan” o Sistema Vial Andino, que es Patrimonio Mundial de UNESCO desde junio de 2014. *Qhapag Ñan* significa en quechua tardío Camino Principal, y fue denominado por los españoles como Camino Real.

Para el reconocimiento de los sitios que lo integran, se tuvo en cuenta la “autenticidad” (según RAE) y la “excepcionalidad”. En San Juan, más que un camino, es un “sistema de comunicación” (Michieli, 2015), ya que incluye sitios Preincaicos (cultura Angualasto), sitios Incaicos y Post Incaicos (nuevas culturas).

En los últimos años, uno de los problemas que más preocupa al hombre es la conservación del medio natural y el entorno que lo rodea. Debido a su alta cohesión geográfica y su funcionalidad en torno al elemento agua, las cuencas hidrográficas conforman una interesante unidad de planificación, dado que es posible organizar el desarrollo territorial, al tomar como unidades funcionales las cuencas y subcuencas. (Gómez Orea, 2002, p. 189)

Cuando se encara un trabajo de investigación en el marco de la Geografía Física, este implica siempre un contacto directo con la realidad, mediante el control de campo y la medición de formas y/o procesos que se presentan en un espacio a través del tiempo.

En una cuenca hidrográfica se debe evaluar en trabajo de campo las condiciones de las variables naturales y antrópicas, ellas son: geomorfológicas, climáticas, hidrográficas, biogeográficas, edáficas y asentamientos humanos. (González Martín, 2002, p. 11-12)

El **objetivo** es la evaluación de los indicadores ambientales y socio-económicos (infraestructura y tendencias turísticas) que caracterizan la fragilidad del sitio arqueológico patrimonial y las potenciales medidas de conservación para su desarrollo turístico y cultural.

Angualasto presenta numerosas vertientes con aguas de buena calidad, asociada a las fallas N-S, que le permiten el desarrollo agrícola y urbano. Al norte del asentamiento se emplaza el sitio arqueológico cuyos yacimientos son construcciones en barro (casa y corrales), distinto tipo de material lítico y cerámica característica de la cultura Angualasto. Esta se enmarca dentro del periodo tardío (1300-1400 dC), preincaico. En la actualidad, el



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

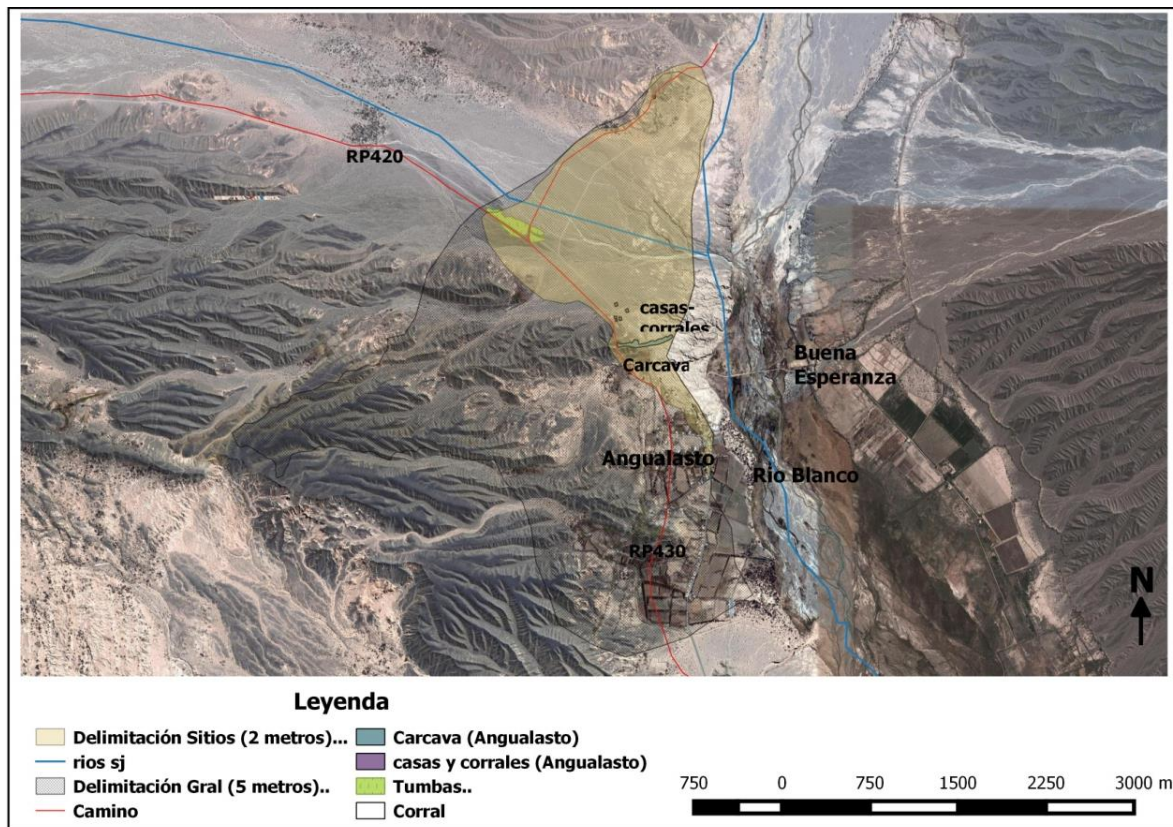
Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

sector sur con casas y corrales, y el área de tumbas se encuentran perimetrados para protegerlos de la acción del hombre.

Este presenta tres sitios amenazados por corriente efímeras que bajan desde el oeste y desde el río Colangüil, que le han generado zonas de procesos fluviales erosivos por acción retrocedente o remontante de las aguas, que escurren en busca de su nivel de base relativo, que se localiza en el río Blanco, forman en algunos sectores ambientes de badlands.

En la Figura Nº 1 se puede observar el río Blanco de circulación N-S y las localidades de Angualasto en margen derecha y Buena Esperanza en margen izquierda, y las áreas de hallazgos arqueológicos atravesados por cárcavas; además de las rutas provinciales 420 y 430.

Figura Nº 1. Localización del Sitio Patrimonial Angualasto



Fuente: elaborado por Eliana E. Sánchez en base a datos Google Earth

La cuenca que desemboca en el sitio es la del río Colangüil, de 47 km de largo y una superficie de 650 km² con alturas que van desde los 5.268 msnm (nevado de Colangüil) a los 1.650 msnm en su desembocadura en el río Blanco con una pendiente general de 7,87%. Sus nacientes se corresponden con la cordillera de Colangüil, cordón este de cordillera Frontal (cordillera de los Andes), ambiente de montaña donde domina el pórvido



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

granodiorítico (colores claros) que genera amplios abanicos aluviales de 20 a 30 km de longitud y de pequeña granulometría, aportando arenas en dilatados sectores de menores alturas. Dicho ambiente de piedemonte presenta importantes fallas regionales N-S, que en muchos de los casos generan vertientes (afloramiento de aguas subterráneas) o disparan fenómenos erosivos de magnitudes destacadas.

En margen derecho del río Colangüil se localizan además microcuencas próximas al sitio Angualasto, la microcuenca central (1.847 a 1.650 m) alcanza un orden 5, presenta una longitud de 3,90 km y una superficie de 4 km² con 5,05% de pendiente, y es la generadora de una cárcava de gran tamaño; en tanto que al norte, el cauce es de orden 4 y concentra los escurrimientos de otras microcuencas, que conforman la segunda cárcava en importancia de sur a norte.

Los **aspectos metodológicos** se centraron en valorar el comportamiento dinámico del medio natural y antropizado en escala local, a través de índices de calidad y fragilidad y singularidad. (De Dios Centeno 1997, p. 58).

En principio se consideró cada unidad geomorfológica como un área homogénea, así su valoración fue homogénea en todos los elementos básicos y variables: Área 1: Formas Estructurales; Área 2: Formas Denudativas; Área 3: Abanicos Aluviales; Área 4: Terrazas Aluviales.

Luego se asignó un valor que indique el grado en que deben protegerse para conseguir la conservación de sus valores, teniendo en cuenta los siguientes cinco *elementos básicos*: a) Geomorfología; b) Vegetación; c) Sistema de defensas; d) Puntos de interés singular, y e) Paisaje turístico.

El territorio incluye elementos físicos, naturales y humanos que son el producto final de un tipo de paisaje característico de cada área natural, rural o urbana.

Según Gómez Orea (2002, pp. 29-31) *“Ordenar el territorio significa identificar, distribuir, organizar y regular las actividades humanas en ese territorio de acuerdo con ciertos criterios y prioridades. La ordenación del territorio define la estructura espacial o marco físico en el que se han de ubicar las actividades propiciadas por las políticas social, económica, cultural y ambiental de la sociedad, y regula el comportamiento de los agentes socioeconómicos; todo ello orientado a conseguir un desarrollo equitativo, equilibrado y sostenible de las diferentes regiones”*.

El término paisaje tradicionalmente se asocia con el espacio natural, ya sea éste un lago, una montaña nevada o un bosque. (Boullón, 2006, pp.98-100)

Desde el enfoque visual, los tipos de paisaje son la consecuencia de la combinación de numerosos elementos físicos de diferentes clases (unos naturales y otros artificiales), íntimamente relacionados entre sí; por eso, se puede apreciar como un conjunto.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

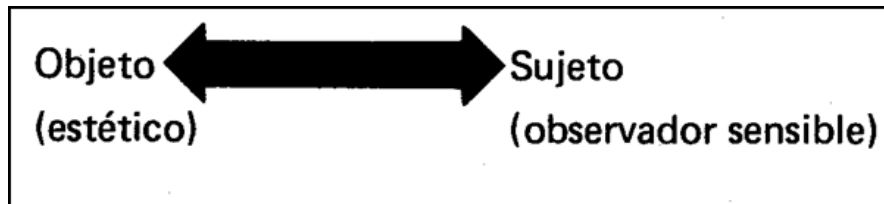
Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Figura N° 2. Tipos de paisaje



Las imágenes que percibe el turista son estéticas, pues su percepción de un idéntico material fue intencionada en ese sentido. Por tanto, para que haya paisaje hace falta que se produzca un encuentro, en el que un sujeto sensible dispuesto a observar se enfrente a un objeto que debe tener cualidades estéticas.

Figura N° 3. Encuentro objeto - sujeto



El paisaje posee una cualidad estética que la adquiere de los diferentes elementos que componen el espacio físico. El hombre aparece como observador, animado de una actitud contemplativa dirigida a captar sus propiedades externas, su aspecto, su carácter y otras particularidades que permitan apreciar su belleza o fealdad.

El sitio patrimonial posee un alto valor paisajístico y dentro de él existen puntos singulares que aumentan aún más su valoración (restos arqueológicos: casas, corrales, canales, etc.), las áreas de abanicos aluviales y terrazas aluviales son los sectores de la cuenca que más población atraen, dada la disponibilidad de agua, la fertilidad de los suelos y una topografía llana que facilita los asentamientos urbanos y las vías de comunicación.

En función del análisis descriptivo del paisaje natural y antropizado que posee el área de estudio, se realizaron mapas digitales de las zonas de influencia que integran la infraestructura turística más cercana al sitio arqueológico analizado.

El riesgo de conservación existe en la medida que la erosión de las áreas puede perjudicar al sitio arqueológico. La ocupación antrópica es cada vez mayor y en consonancia las zonas sometidas al riesgo también.

Además no sólo se incrementa la cantidad de superficie expuesta, si no que pueden producir cambios cualitativos, en relación a que zonas se erosionan. La geometría natural de los espacios afectados se ve modificada continuamente por infraestructuras varias.

Se propone a futuro realizar análisis detallados de cada subzona, monitorear su dinámica natural y la aptitud física del medio, controlar el comportamiento del río Blanco en puente a Buena Esperanza y situación del cauce actual del río Colangüil, verificar los cauces



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

activos en toda el área y el rol de la traza pavimentada o no de las rutas provinciales, equilibrar los usos del suelo actuales: caminos, instalaciones eléctricas, actividades económicas/agrícolas y realizar propuestas de senderos interpretativos para la puesta en valor del paisaje natural y arqueológico que caracteriza turísticamente a la zona.

Referencias bibliográficas

Boullón C., R. (2006). *Planificación del Espacio Turístico*. México: Trillas.

De Dios Centeno, J., et al (1997). *Geomorfología Práctica. Ejercicios de Fotointerpretación y Planificación Geoambiental*. Madrid: Rueda.

Gómez Orea, D. (2001), *Ordenación Territorial*. Madrid: Agrícola Española.

Gonzalez Martin, M. (2002). Bases para la Planificación y el manejo del Valle de Ullum Zonda. *Memoria para optar por el título de Maestría en Planificación y Manejo de Cuencas Hidrográficas*. Neuquén. Argentina: FFHA-Universidad Nacional del Comahue.

Michieli, C., T. (2015) *Arqueología de Angualasto: historia, ruinas y cóndores*. Instituto de Investigaciones Arqueológicas y Museos (UNSJ-FFHA).



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

TELSEN: LA PUERTA A SOMUNCURA

SILVETTI NAPOLI, Carla Vanesa

cvsilvettinapoli@gmail.com

Dpto. de Geografía. Fac. de Humanidades y Ciencias Sociales – UNPSJB
Ministerio de Coordinación de Gabinete de la provincia del Chubut

Palabras claves: Comarca Meseta Central, Atractivos, Turismo sostenible, Caballeros templarios.

Resumen extendido

El turismo es una actividad que propicia la generación de empleo y junto con él, sus efectos multiplicadores en forma directa: vinculada con la hotelería, restaurantes, excursiones; e indirecta, como transporte, comercio, industria, servicios financieros, entre otras.

La preservación y puesta en valor de lugares históricos, el impulso a las manifestaciones culturales, la explotación de las bellezas naturales en un marco sostenible, entre otros, son algunos de los principales ejes que permiten que Argentina se posicione en el mundo como un destino turístico poseedor de recursos y atractivos de importancia nacional e internacional.

Este amparo de gestión político territorial sigue validando la apertura de la localidad chubutense de Telsen y sus alrededores como un espacio geográfico a reposicionar, conservar y potenciar turísticamente.

La Comarca Chubutense de la Meseta Central, abarca un amplio sector de la provincia. En este marco de posicionamiento geográfico, el ambiente rural es el sello que personaliza a esta comarca. En los tiempos que se viven, la realidad de las comunidades que la habitan, reclaman un cambio y una necesidad de cobrar protagonismo desde nuevas o renovadas actividades económicas que les permita seguir sosteniendo su presencia en el territorio, como también así su identidad lugareña.

Más allá de la necesidad de redoblar los esfuerzos por fortalecer los procesos de desarrollo social y económico de cada localidad y comuna del interior de nuestra provincia, Telsen se presenta con un sello distintivo y relevante como área con vocación turística; los recursos que ofrece para posicionarse desde esta actividad y desde una manera sustentable y hasta sostenible colocará un distintivo significativo para la marca "Patagonia".

Con la premisa de respetar su patrimonio cultural y ambiental, la siguiente presentación tiene como finalidad posicionar a la localidad de Telsen como destino turístico. Para ello se han realizado hasta el momento relevamientos de materiales teóricos existentes, visitas a la localidad que incluyeron desde el relevamiento cartográfico y fotográfico, hasta diferentes entrevistas con autoridades y habitantes de la localidad.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Desarrollo

Telsen es una comuna rural ubicada al Noreste de la provincia del Chubut, situada a unos 180 km aproximadamente de las ciudades de Trelew, y Puerto Madryn. Considerando que Aldea Sepaucal tiene una importancia significativa en este proyecto, también es necesario considerarla desde su génesis.

Dentro del área de influencia de ambas localidades se encuentran dispersos diferentes atractivos turísticos, de relevancia natural y cultural. Los mismos se presentan en la figura Nº 1.

Figura Nº1: Atractivos relevados en la zona de Telsen y Sepaucal



Fuente: SIG del Ministerio de Turismo de la Provincia del Chubut, en el año 2012-2013

Los accesos a los distintos atractivos son regularmente buenos y la ubicación de los mismos cercanos a Telsen accediendo a ellos por las Rutas Provinciales. Nº 4, 8 y 61. Desde el SIG del Ministerio de Turismo de la Provincia del Chubut, en el año 2012-2013, se realizaron trabajos de campo, donde se lograron levantar los puntos de los atractivos identificados anteriormente, y así lograr el producto cartográfico visualizado.

Con el aporte geográfico e histórico, documentado y puesto en órbita por varios canales de comunicación, el atractivo turístico "Ruta de Templarios en La Meseta de Somuncura" coloca a la provincia del Chubut, con un recurso turístico innovador dentro del mapa.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Figura Nº 2. Simbología Templaria en Sitios dentro de la Estancia Laguna La Vaca



Fuente: registro propio

Con el aval de lo expresado hasta aquí, y referenciadas las fuentes bibliográficas, solo resta mencionar, y con gran valor y capital humano, el protagonismo insustituible que representa la familia Curiqueo y Cretton en esta necesidad de visibilizar y dar entidad desde la Declaración de Interés Provincial y Nacional, a este atractivo desde el sitio turístico denominado "Puerta Sagrada" situado precisamente en las tierras de estas familias.

El recurso místico, es una posibilidad tangible de poner en relieve el atractivo Ruta de Templarios permitiéndonos diversificar los ingresos en una localidad que depende en un alto porcentaje del empleo estatal. Rescatar y poner en valor el recurso turístico es una de las tantas opciones de crecimiento genuino con los que cuenta Telsen y Aldea Sepaual.

El objetivo de este proyecto es colocar a Telsen como destino turístico dentro de los mapas provinciales y nacionales. Dicha actividad conforma uno de los ejes económicos de Desarrollo Local. La puesta en valor y conservación de los recursos, el empleo y el desarrollo de emprendimientos privados, como también así la sustentabilidad de los productos turísticos propician la generación de empleo, captación de divisas, inclusión social y mejoramiento de la calidad de vida.

Algunos proyectos motores para desarrollar los atractivos son: Los Misterios de la Meseta de Somuncura a partir de las geoformas del paisaje, el silencio mezclado con la música del viento patagónico, y la evidencia de la presencia de los caballeros templarios en el territorio, permiten plantear un turismo de salud como así también un turismo místico y vincularlo a las terapias alternativas. El Senderismo, el ciclismo, el vuelo en globos aerostáticos o el trekking son prácticas adaptables para potenciar la actividad.

La proyección de un Centro de visitantes e Informes Turísticos en Telsen, habilitara a los alumnos de nivel secundario a proyectar su futuro profesional en consonancia con las nuevas actividades económicas que se proyectan para Telsen y su alrededor. La generación de un servicio calificado al visitante con el entorno y con la comunidad, permitirá el desarrollo de nuevos servicios, productos y atractivos como los servicios de alojamiento, gastronomía, recreación y seguridad para los turistas.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Conclusiones

La localidad de Telsen y Aldea Sepaucal, dentro de la Comarca Meseta Central, poseen atractivos turísticos que deben ser potenciados dentro de los parámetros del turismo místico y de salud.

Si bien existe infraestructura de utilidad y recursos humanos predispuestos, es necesario aun, dar a conocer este tipo de potencialidades y aptitudes, aunar esfuerzos y generar políticas mancomunadas en post de posicionar un nuevo destino turístico a la provincia.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

INTERVENCIÓN ESTRATÉGICA EN ÁREAS DEGRADADAS. CASO DE ESTUDIO: ARROYO PERDIDO. PROVINCIA DEL CHUBUT.

LLANOS, Margarita Erica¹; NAPOLI, N².; BALADO J.²; CONTRERAS, J.².

llanos.margarita@inta.gob.ar

¹INTA-EEA Chubut y UNPSJB FHyCS; ² CORFO Chubut

Palabras Claves: Erosión del suelo - Ganadería extensiva - Remediación.

Resumen extendido

La Provincia del Chubut ubicada en la Patagonia Argentina posee más del 90% de su superficie en la zona árida. Estas condiciones naturales acompañada de las actividades productivas han llevado a la erosión del suelo y la pérdida de la cobertura vegetal.

Considerando que la actividad productiva predominante en la zona árida es la ganadería ovina y caprina es necesario generar herramientas que permitan revertir los procesos erosivos mediante un manejo productivo sustentable de los suelos y los recursos naturales.

El estado juega un rol importante, ya que debe brindar a los productores herramientas técnicas que le permitan seguir produciendo sin acrecentar la degradación del suelo, siendo que este, es el principal capital que poseen.

La provincia del Chubut con una superficie aproximada de 224.500 km² se divide en 15 departamentos, 14 se ubican en la zona árida, lo que representa casi el 90% de su superficie.

El poblamiento de la provincia del Chubut fue limitado por las condiciones ambientales, esto se puede observar en la ubicación de las principales ciudades en la zona costera y cordillera. En el centro de la provincia las localidades son más pequeñas. La principal actividad económica es la agropecuaria, destacándose la crianza de ovinos y caprinos. Este tipo de sistema productivo extensivo demanda una superficie territorial mayor para las explotaciones agropecuarias. Siendo los campos de tamaño variable, predios grandes de más de 20.000 hectáreas, medianos 10.000 a 20.000 y chicos menores a 10.000 hectáreas, establecimientos que son denominados minifundista.

Los predios fueron subdividiéndose, el manejo de los mismos también sufrió variaciones con el correr de los años, lo que aún hoy se mantiene es el tipo de actividad -la ganadería extensiva-, predominando la crianza de ovinos, con porcentajes productivos que varían desde un 45 a un 60 % de señalada y un 40% de rinde al peine de la lana, este último valor afectado por las características propias del suelo.

En general, esta actividad productiva viene decayendo, debido que la receptividad de los campos ha disminuido, como resultado de los procesos de erosión del suelo naturales y antrópicos.

El presente trabajo se realiza en el marco del diagnóstico para la presentación de proyectos en PRODERRI (Programa para el Desarrollo Rural Incluyente) dependiente del Ministerio de Agroindustria de la Nación.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

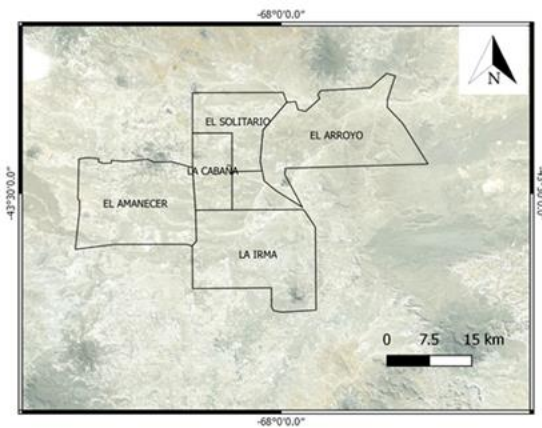
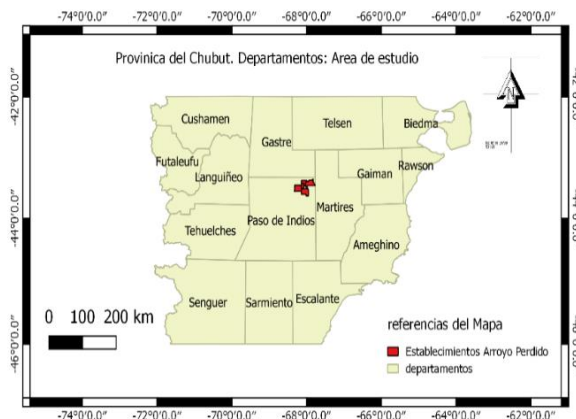
Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

El área de estudio está ubicada en el centro de la Provincia del Chubut en el área geográfica denominada Arroyo Perdido al Noroeste del departamento Paso de Indios (Fig. N°1 Mapa1). El cual posee una superficie aproximada de 22.300 con una población de 1.867 habitantes (Censo 2010)¹ con una densidad de población de 0,1 habitantes por km².

Figura N° 1. Área de estudio. Arroyo Perdido

Mapa N° 1. Departamentos Provincia del Chubut con la ubicación del área de estudio.

Mapa N° 2. Establecimientos evaluados para la viabilidad de medidas de remediación



Fuente: elaborado sobre imagen satelital SPOT 2016 en Laboratorio de Teledetección y SIG INTA EEA Chubut

Este estudio abarca a 6 establecimientos: La Cabaña; El Amanecer; La Irma; El Tamarisco; El Solitario; La Angostura, con una superficie que varía entre los 4.000 a 20.000 hectáreas. Los campos se encuentran ubicados dentro del Sistema Fisiográfico Paisaje de Erosión del Chubutense- Arroyo Perdido (45)³ – este sistema cubre una superficie de 10.406 km² (Mapa. N°2)

Los productores analizados por el tamaño del predio se podrían denominar productores grandes, pero por las condiciones ambientales y la baja receptividad del establecimiento se encuentran dentro de la categoría de pequeños productores minifundistas; los cuales buscan estrategias económicas a través de diferentes programas nacionales y provinciales con el objetivo de poder continuar en la actividad productiva con acciones de mejora en las áreas degradadas.

Para poder identificar, categorizar y cuantificar las áreas degradadas se realiza un análisis de imágenes satelitales utilizando los sensores Sentinel 2 y Landsat 8 OLI y SPOT 5. Los resultados obtenidos del trabajo de I laboratorio se chequearon a campo, en donde se pudieron identificar cada uno de los procesos y el grado de afectación a la infraestructura del establecimiento. Este resultado fue acompañado de información productiva que aportaron los productores en las entrevistas realizadas.

¹ Censo Nacional de Población y vivienda. Provincia del Chubut. INDEC 2010.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

La ubicación de las áreas degradadas junto con información cartográfica ambiental permitió tener un diagnóstico de las zonas para la selección de los sitios en donde se pueden aplicar medidas de recuperación del suelo (Figura N° 2). Esta información permitió categorizar de acuerdo al tipo de proceso, intensidad de avance y afectación del proceso erosivo a la infraestructura. Como se puede observar en la Fig. N° 2 (foto 1)

Figura N° 2.

Fotografía N° 1. Médano sobre la ladera de una formación rocosa en dirección a la vivienda del productor



Fotografía N° 2. Sitios seleccionados para comenzar los trabajos de remediación del suelo



Estas formaciones de médano tiene su origen en el arroyo perdido, el cual tiene el comportamiento de los cursos de agua de los desiertos con gran volumen de agua en los meses de lluvia, en donde el aporte de grandes cuadales provenientes de los cañadones en toda la cuenca y con grandes periodos secos. La precipitación es de 125 mm/año con una cobertura vegetal dispersa. Los procesos erosivos eólicos avanzan con dirección W-E.

Las condiciones naturales del ambiente agravada con los procesos erosivos hacen que la actividad productiva se encuentre con severas restricciones afectando directamente a la calidad de vida de los productores del lugar.

Las herramientas utilizadas para la realización del diagnóstico permitieron identificar las áreas degradadas y los trabajos a realizar como la siembra de especies fijadoras de médanos que proporcionan una alternativa viable para frenar el avance de la erosión eólica. Esta técnica de recuperación ambiental permitirá al productor en un periodo de tiempo no muy lejano volver a incorporar dichas áreas a la actividad productiva.

Referencias bibliográficas:

Beeskov, A.M.; Del Valle, H.F.; Rostagno, C.M. (1987) *Los Sistemas Fisiográficos de la Región Árida y semiárida de la Provincia del Chubut*. Centro Nacional Patagónico

Censo Nacional de Población y vivienda. Provincia del Chubut. INDEC 2010.

CONAE: <https://catalogos.conae.gov.ar>



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

CHARITA SOMU: SUMANDO VOLUNTADES TURÍSTICAS DENTRO DE LA COMARCA MESETA CENTRAL

SILVETTI NAPOLI, Carla Vanesa

cvsilvettinapoli@gmail.com

Dpto. de Geografía. Fac. de Humanidades y Ciencias Sociales – UNPSJB
Ministerio de Coordinación de Gabinete de la Provincia del Chubut

Palabras claves: Comarca Meseta Central, - Atractivos - Turismo

Resumen extendido

Charita Somu es un proyecto que propicia el desarrollo local de las comunas que conforman la Comarca Meseta Central. Gestado a partir de atractivos naturales y culturales, busca una alternativa turística y productiva para los habitantes de este territorio. Identificar dentro de la comarca, voluntades turísticas es una tarea que se lleva adelante en estos últimos años, en pos de visibilizar alternativas de empleo como así también en aras de conservar el patrimonio de la provincia.

A partir de las nuevas tecnologías de comunicación, desde la localización hasta la recreación en 3 dimensiones de espacios geográficos sometidos durante millones de años a múltiples procesos de variables físicas como también así las culturales, se lograra crear un sello distintivo y único de este circuito de conexión entre los sitios turísticos.

Desde la ruta provincial N° 4 y N° 8, tomando como punto de ingreso tanto la ciudad de Trelew como la Ciudad de Puerto Madryn a la Comarca Meseta Central, se inicia el circuito desde Telsen, continuando hacia Gan Gan, Gastre y finalizando en ese ramal de ruta N° 4 en Cushamen. Se hace la conexión por Ruta N° 13 a Paso del Sapo, y por Ruta 12 a Piedra Parada; en redirección a Ruta 25 para salir a Paso de indios y tomar sentido Este, hacia Los Altares, para desviar por ruta 53 o 27 a la Flecha y retomar el ingreso a la Comarca VIRCH-Valdes. Todos estos sitios geográficos de referencia forman parte de este circuito y encierran una innumerable cantidad de atractivos turísticos, los cuales forman parte de este proyecto por demostrar territorialmente, tener voluntad turística y productiva.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física
Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Figura Nº 1. Circuito Turístico Charita Somu



Fuente: elaboración propia

Metodología

Hasta el momento se han realizado relevamientos en gabinete de información existente; mientras que en las visitas a campo se realizaron entrevistas en profundidad a pobladores, como también así a los jefes comunales de las localidades involucradas en el circuito.

A ello se sumó un recorrido del espacio geográfico mencionado observando, georeferenciando y registrando fotográficamente los diferentes sitios de interés.

Se elaboró cartografía específica con la información relevada de los diferentes productos. Se pretende a futuro ampliar el relevamiento de manera tal el circuito sea un producto cartográfico accesible y de auto guía, que a modo de software, sea una herramienta de consulta y visita para turistas, lugareños, funcionarios públicos e inversores privados.

Resultados

Dentro de los atractivos naturales y culturales relevados hasta el momento, se posicionan las comunas Telsen, Gastre, Gan Gan y Los Altares - Las Plumas como cabeceras de este circuito.

La comuna de Telsen que se encuentra ubicada al Noreste de la provincia del Chubut, situada a unos 180 km aproximadamente de las ciudades de Trelew, y Puerto Madryn.

Los atractivos específicos se pueden mencionar, entre muchos otros son: Los Quesitos, formación basáltica; Bola de Morley; Manantiales, lugar donde se da origen al Arroyo Telsen; Cascada de Ranquil Huao; Geoglifos en el Valle de Telsen; el Bosque de Chacay



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

en Sierra Negra; Runas Templarias y la “Puerta” al Santo Grial en Aldea Sepaucal; Pinturas Rupestres en Sierra Apas y Trapaluco; La Casa de Piedra Siglo XIX; Primer Estafeta Postal; y Cueva con pinturas rupestres en la Estancia Mallín Grande.

Figura Nº 2: Atractivos turísticos en la zona de influencia a Telsen y Sepaucal



Fuente: SIG del Ministerio de Turismo de la Provincia del Chubut. 2012-2013.

El circuito turístico de Charita Somu, se continua por ruta provincial nº 4, hacia Gan Gan y Gastre. Entre ambas localidades se encuentra un campo volcánico de edad pleistocena (entre 1 millón y 300.000 años de edad), que muestra espectaculares características volcánicas relativamente bien conservadas. Este lugar permitiría obtener beneficios económicos a la zona siendo un lugar accesible para el turismo científico mediante el establecimiento de un parque temático o un Geoparque según las propuestas de la UNESCO.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Figura N° 3: Campo de escoria volcánica Gastre



Fuente: Diario Chubut. MEF 2013

Por último y no por ello menos importante e interesante cabe señalar la presencia de restos fósiles esparcidos sobre el paisaje mismo, con la posibilidad de conocer entre las localidades de Las Plumas y Los Altares el Establecimiento La Flecha “Cuna de Gigantes” –propiedad de la familia Mayo. Este campo es el lugar del hallazgo de los restos fósiles del Titanosaurio Mayorum, replica montada en el acceso a la ciudad de Trelew, por ruta 3 desde la ciudad de Puerto Madryn, y otros fósiles que lo transforman en un producto turístico único asociado a los Paisajes Naturales, producto de su historia Geológica, Paleontológica y Geomorfológica. También hay que mencionar que esta presentado ante el Ministerio de Turismo de la Provincia la Declaración de la figura de protección y conservación de Custodio Rural sobre el Establecimiento La Flecha para el manejo de visitantes y la mitigación de sus potenciales impactos.

Figura 4: Restos fósiles en el campo La Flecha



Fuente: registro propio. 2017



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Conclusiones:

El Proyecto “Charita Somu” permite dar a conocer y ser parte del inicio de un proyecto a futuro a gran escala donde puedan concentrarse y venderse al Mundo Turístico todos los atractivos naturales que ofrece nuestra Comarca Meseta Central.

Incentivar el turismo interno y pensarlo como una fuente de generación de empleo, es una meta de trabajo. El progreso turístico de estas pequeñas comunas, permitirá generar empleo y alternativas laborales para sus pobladores, como así también generar proyectos inclusivos que despierten el interés en sus visitantes mostrando hacia afuera que existen también otras posibilidades de desarrollo.

Los pueblos de la Comarca Meseta Central en su totalidad cuentan con la maravilla de su gente, su cultura ancestral, sus valores, potenciales que solo el que la recorre, puede visualizar en el encanto de sus habitantes y sus paisajes.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

IMPACTOS AMBIENTALES DE LA INDUSTRIA DE LA PIEDRA CALIZA EN EL DISTRITO LOS BERROS, DEPARTAMENTO SARMIENTO, PROVINCIA DE SAN JUAN

SÁNCHEZ, Silvia Beatriz

silvia_bsanchez@hotmail.com

Instituto de Geografía Aplicada y Departamento de Geografía – FFHA - UNSJ

Palabras claves: Recursos naturales- Industrias- Impactos ambientales-Producción- Comercio

Resumen extendido

Introducción

El ordenamiento del espacio y la necesidad imperiosa de romper la disparidad regional que se advierte en el dominio árido, implican un desafío no menor para la Geografía, concretamente enfrentar la hipótesis de Malthus sobre la base de un desarrollo sustentable de los recursos del planeta, propugnando la movilización efectiva de los mismos de manera armónica y acotando, al máximo, las afectaciones ambientales. Este reto conlleva la necesidad de planificar apropiadamente las actividades humanas de manera de alcanzar el crecimiento, superando situaciones no deseadas como la pobreza y la exclusión que aquejan a vastos sectores de la sociedad sin afectar el ambiente que las rodea. Este trabajo que interesa al Departamento Sarmiento, más precisamente al Distrito Los Berros, está orientado al análisis del potencial de los recursos no renovables posibles de ser aprovechados como la piedra caliza, que representa la base del desarrollo económico del área mencionada y de los diversos e intensos impactos ambientales que produce su explotación en el medio físico, biológico y poblacional del área estudiada.

Objetivos: 1- Determinar las transformaciones socioeconómicas y ambientales en el Departamento Sarmiento y en Distrito Los Berros, vinculadas a la actividad minero extractiva de la piedra caliza. 2 -Analizar e identificar los métodos de explotación de la piedra caliza, modernas y tradicionales que propician el abandono de las plantas industriales y hornos artesanales. 3 -Evaluar los peligros aluvionales en las áreas poblacionales e industriales a través del análisis del comportamiento dinámico del medio natural y antropizado que presentan las cuencas hidrográficas y su impacto en el área de estudio. 4 -Considerar la problemática ambiental basadas en las operaciones de arranque y quema de la piedra caliza en la que se utiliza el carbón residual de petróleo y su impacto en el medio.

Metodología: La metodología del trabajo se basa en un procedimiento basado en las siguientes actividades: 1- Análisis de la información geológica, hidrográfica, geomorfológica y climática del área. 2- Actividades en el terreno y Análisis y evaluación de la situación ambiental. 3 -Ubicación de las estaciones de medición a lo largo de la ruta 319 y en los establecimientos caleros. 4 -Elaboración de la Matriz de Impacto Ambiental



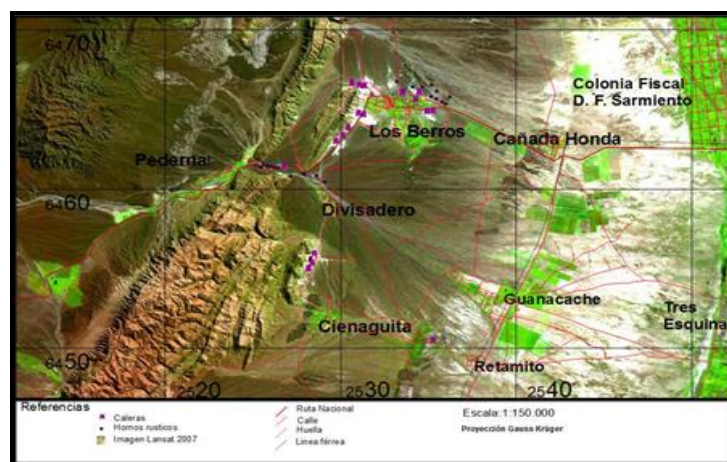
XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

1 - Ubicación del Distrito minero Los Berros

El espacio geográfico considerado se ubica en la cuenca del río del Agua que se extiende desde los niveles cumbreños del Cordón del Tontal (Precordillera), en su extremo occidental, hasta alcanzar hacia el naciente el área de derrame, inserta en el complejo lacustre-palustre de Guanacache-Bermejo, otrora asiento de la población Huarpe.

Figura Nº 1. : Distritos caleros presentes en el área de estudio, entre ellos el distrito Los Berros



Fuente: imagen Landsat 2017

2-. Actividad minera tradicional

El relevamiento realizado entre la población masculina económicamente activa de la localidad de Los Berros y comunidades próximas (19.241 habitantes, según Censo 2001) permite establecer que, directa o indirectamente, en su inmensa mayoría históricamente estuvo y está vinculada a la explotación y procesamiento de la caliza, sea en los complejos caleros que operan con tecnología apropiada como en la actividad informal representada por los hornos precarios (criollos) que, en número creciente frente al creciente conflicto con el suministro de gas, es posible advertir junto a las márgenes del río Divisadero y otros ambientes del distrito.(Figura Nº 2)



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Figura N° 2. Horno criollo artesanal y vista del horno cubierto de caliza



3- Empresas que explotan y procesan calcáreos con tecnología apropiada

“F.G.H”: Sigla que designa a la empresa propiedad de capitales mendocinos “Francisco García e Hijos”. Su producción está orientada hacia materiales pétreos, en particular caliza triturada y clasificada (ripios) para consumo de acerías, papelerías y fundición. Elabora también cales para uso industrial, (hidratadas e hidráulicas) además de cales vivas triturada en bolsas y a granel. Los niveles de producción actuales alcanzan unas 3.000 bolsas hidratadas para uso industrial por día y unas 3.500 bolsas de cal viva para uso especialmente de curtiembres, tratamiento del agua, ingenios azucareros, y la industria de la construcción.

Figura N° 3. Planta industrial FGH



El personal desempeña sus funciones con la vestimenta adecuada (equipo formado por pantalón y camisa de algodón color azul oscura, casco con fibra de vidrio, gafas de seguridad, zapatos o botas de cuero o gomas con suelas altas o gruesas de goma, guantes de amianto y barbijos). Aún con estas previsiones puede apreciarse en la atmósfera que envuelve a este y otros establecimientos del distrito calero una densa capa de polvo o partículas pequeñas de cal, sumada al humo permanente que emana de las chimeneas de los hornos –que operan con coque residual de petróleo– con su obvia carga de partículas y gases. (Figura N° 3) La medición de polvo total ambiental y ruido



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

practicada en el área de uno de los complejos sarmientinos permitió evaluar la influencia ejercitada por los distintos focos de emisión internos sobre las zonas circundantes permitiendo concluir que el nivel de afectación provocado por las operaciones se ubica ligeramente por encima de los Niveles guía de calidad del aire, contemplados en la Ley N° 24.585/95 (Protección Ambiental para la Actividad Minera) –incorporada al texto del Código de Minería, con adhesión de la Provincia de San Juan mediante Decreto N° 1426/96– donde se establece que el material particulado en suspensión “no debe superar los $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en un período de tiempo de 24 horas. Preciso es destacar –en relación a lo expresado: ligeramente por encima de los niveles guía de calidad del aire– que las mediciones practicadas arrojaron un promedio de $187,21 \mu\text{g}/\text{m}^3$) alteradas parcialmente por las condiciones meteorológicas imperantes el día en que fueron efectuadas las lecturas (con viento moderado, cambios en la dirección dominante y ocurrencia de remolinos que tendían a concentrar al material particulado impidiendo la dispersión atmosférica del mismo.

4: Caracterización y Evaluación de los Impactos Ambientales.

La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es uno de los principales instrumentos preventivos para la protección y control ambiental de los proyectos y actividades, lo que implica la realización de estudios geoambientales con carácter interdisciplinario y con participación pública.

“**Impacto**” Se aplica a la alteración que introduce una actividad humana en su entorno, este último concepto identifica la parte del medio ambiente afectada por la actividad o más ampliamente, que interacciona con ella. (Gómez Orea, 2003)



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

4.1: Matriz de impacto físico

| Argumento N° 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---------------------------------------|-------------------------------------|--|---|------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|
| Nombre del argumento | Topografía por extracción o relleno | Incremento o modificación de los procesos erosivos | Alteración de la escorrentía o red de drenaje | Calidad del agua superficial | Modificación de la calidad de suelo | Material particulado en la atmósfera | Modificación paisajística |
| Efecto del impacto | I | N | N | N | N | I | I |
| Importancia del impacto | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Certidumbre del impacto (seguro o no) | S | S | S | S | S | S | S |
| Reversibilidad del impacto | I | N | N | N | N | R | R |
| Duración del efecto | P | N | N | N | P | T | T |
| Plazo de manifestación | L | N | N | N | L | L | L |
| Considerado en el Trabajo | S | S | S | S | S | S | S |

Tabla N° 1: Matriz de Impacto físico: Efecto del impacto: I: intenso, N: no afecta. Reversibilidad del impacto: R: Reversible. I: irreversible. N: no existe impacto. Duración del efecto: T: temporario. P: permanente. Intensidad de variación del efecto: Escala: 0 a 3. Plazo de manifestación: L: largo plazo., N: no produce impacto., Considerado en el trabajo: S: Sostenible. Certidumbre del Impacto: S: seguro o no. Importancia del Impacto: 0: no afecta., 1: si afecta., 2: afecta considerablemente., 3: afecta con mucha intensidad

Conclusiones

En vista al futuro crecimiento de la actividad minera en el departamento Sarmiento, y con el objeto de minimizar los impactos ambientales negativos, es necesario implementar políticas superadoras tales como: -El uso efectivo del servicio ferroviario a fin de descomprimir rutas sobresaturadas, no siempre en condiciones de soportar el transporte de carga. -Disposición de los residuos calcáreos como relleno de canteras abandonadas o enterramientos en zonas adecuadas, o como reguladores de pH para suelos -Políticas de inversión en infraestructura energética para alcanzar una satisfactoria provisión de gas



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

a los hornos modernos, erradicando los hornos criollos que utilizan coque residual de petróleo como combustible altamente contaminantes -Implementación de las obras necesarias de defensas hidráulicas que reduzcan los efectos negativos de los aluviones recurrentes que producen rupturas de badenes, interrumpiendo la comunicación con la zona.-Exigir el control y colocación de recuperadores de polvos en las instalaciones de reducción de tamaños y clasificación. -Debido a que las instalaciones industriales e infraestructura de servicios mineros ha sido desordenado, generando impactos negativos en el ecosistema, se propone un ordenamiento territorial para integrar satisfactoriamente las zonas urbana, industrial, de quintas y campo incultos -Fomentar el turismo minero.

Referencias bibliográficas

- Gómez Orea, D. (1994). *Ordenación del territorio. Una aproximación desde el medio físico*. Madrid: Editorial Agrícola Española. (Serie de Ingeniería Geoambiental).
- Gomez Orea, D. (2003). *Evaluación de Impacto Ambiental. Un Instrumento preventivo para la Gestión Ambiental*, 2ª ed. Revisada y ampliada. Madrid: Mundi-Prensa.
- Hermann, C. y Menoyo, E. (1999) .Yacimientos de calizas y dolomías de la Precordillera , San Juan y Mendoza.
- INDEC: 2010. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos -Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.San Juan. Argentina



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

GEOGRAFÍA FÍSICA Y TECNOLOGÍA



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

LOS DATOS SATELITALES Y LOS SIG COMO HERRAMIENTA PARA EVALUAR LOS EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS. PROVINCIA DEL CHUBUT, 2017

RÍOS, Martha¹ - LLANOS, M. E²

riosmarthaalicia@hotmail.com; llanos.margarita@inta.gob.ar

¹Ministerio de Industria Subsecretaría de Agricultura y Ganadería. Dir. de Economía Agropecuaria UNPSJB - FCE.

²INTA EEA Chubut – UNPSJB – FHyCS - Dep. de Geografía.

Palabras clave: Emergencia. Información. Georeferenciación. Evaluación

Resumen extendido

Las emergencias climáticas en la provincia del Chubut ponen en alerta a los organismos del estado nacional y provincial unificando esfuerzos para poder brindar información sobre los efectos que los eventos climáticos extremos ocasionan en el territorio.

A fines del mes de marzo - abril y posteriormente en el mes de junio de 2017, eventos climáticos extremos afectaron a toda la provincia del Chubut con lluvias y posteriormente nevadas que superaron valores históricos.

El impacto de los eventos sobre el territorio demandaba en forma urgente contar con información estratégica para la toma de decisiones, con el fin de evaluar los daños y generar medidas de asistencia sanitaria en el área de mayor afectación.

Objetivo:

Generar información espacial a través de datos de satelitales y cartografía temática, para la evaluación oportuna de áreas afectadas por eventos climáticos extremos en la provincia del Chubut.

Metodología:

La emergencia climática puso en marcha un comité técnico integrado por instituciones que se encuentran trabajando en el territorio y las cuales poseen información sobre la superficie afectada.

El objetivo del comité técnico era evaluar la información existente y relevar el área afectada por los eventos climáticos, pudiendo tener información relevante de la superficie afectada por estos eventos, el grado de afectación de los mismos y la cantidad de productores afectados; todo ello con la mayor celeridad.

Una de las herramientas más utilizadas fueron las imágenes satelitales brindadas por la NASA (National Aeronautics and Space Administration) en el sitio Worldview en donde la aplicación desarrollada permite obtener imágenes satelitales de la provincia del Chubut disponibles a pocas horas después de su adquisición. Las imágenes pueden ser descargadas en formatos accesibles y trabajadas con programas desarrollados para la visualización de información espacial.

Las imágenes MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer) es un sensor hiperspectral (36 canales) viaja a bordo del satélite Terra y del Aqua. La órbita de Terra



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

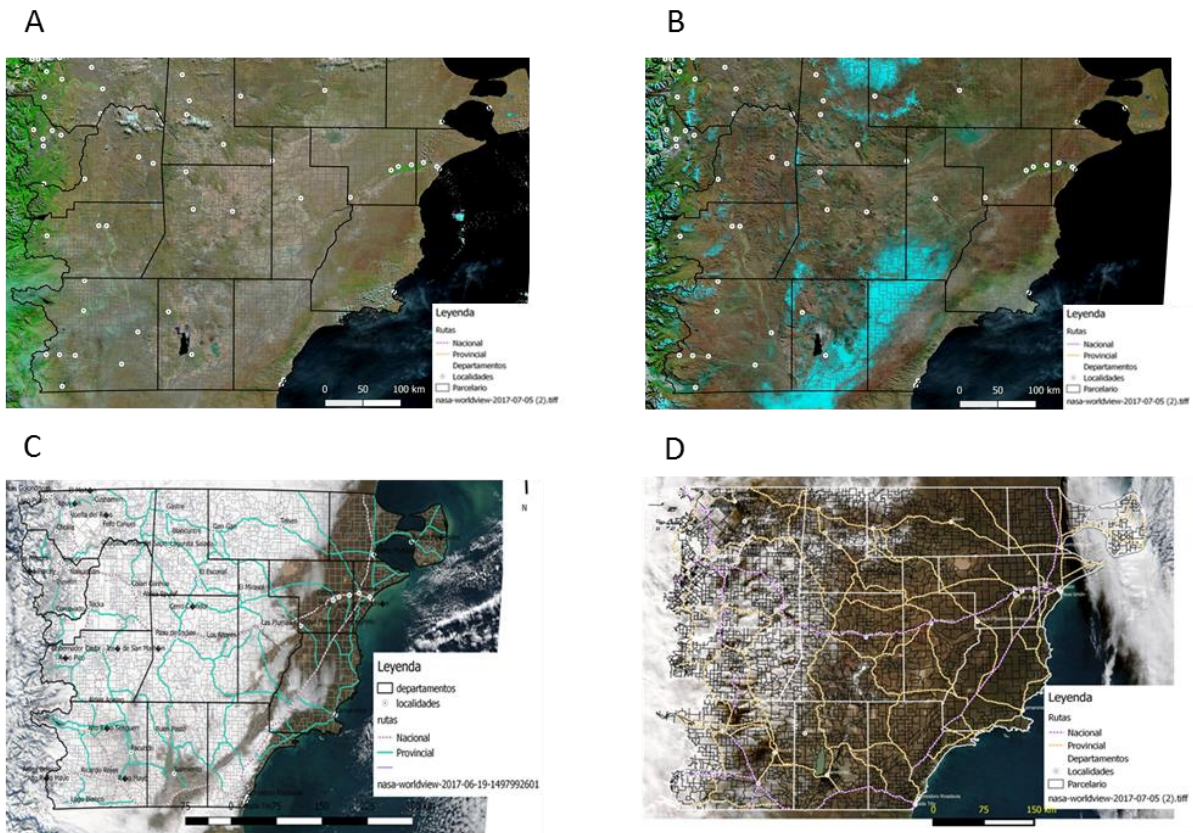
Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

alrededor de la tierra viaja del norte al sur cruzando el Ecuador por la mañana, mientras que el Aqua viaja del sur al norte cruzando el Ecuador por la tarde¹.

Terra-MODIS y Aqua-MODIS nos permitía tener información cada 24 hs, pudiendo observar cómo estaba la provincia previo a las precipitaciones (Fig. N°1 A), cuál fue la superficie mas afectada por las precipitaciones (Fig N°1 B); cómo se desarrolló el evento nival y la superficie afectada por el mismo. Fig. N°1 C y la evolución en el tiempo para determinar duración (Fig. N° 1 D).

Las bandas utilizadas fueron las del visible y la infrarrojo térmico, las cuales permitian diferenciar las nubes de la nieve.

Figura N° 1. Imágenes MODIS. A) 09/04/2017 – B) 11/06/2017 – C) 19/06/2017 – D) 05/07/2017



Todas las escenas contienen información de rutas, departamentos, localidades, y parcelario.

¹ <https://modis.gsfc.nasa.gov/about/specifications.php>

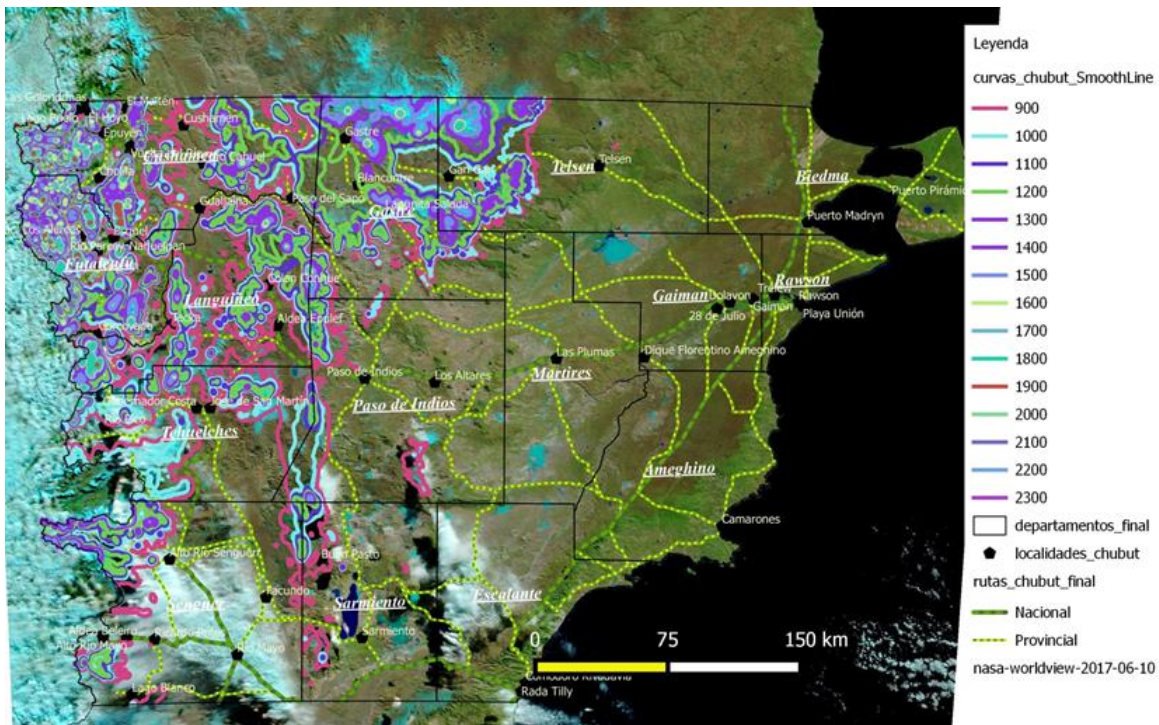


XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Al ir trascurriendo el evento se cuantificó los productores que permanecían con nieve utilizando la herramienta desarrollada por NASA, Modelo de elevación, el cual nos permitió cuantificar los productores que permanecían afectados por la nevada. (Figura N° N°2)

Figura N° 2. Modelo de elevación y mapa de curvas de nivel y departamentos



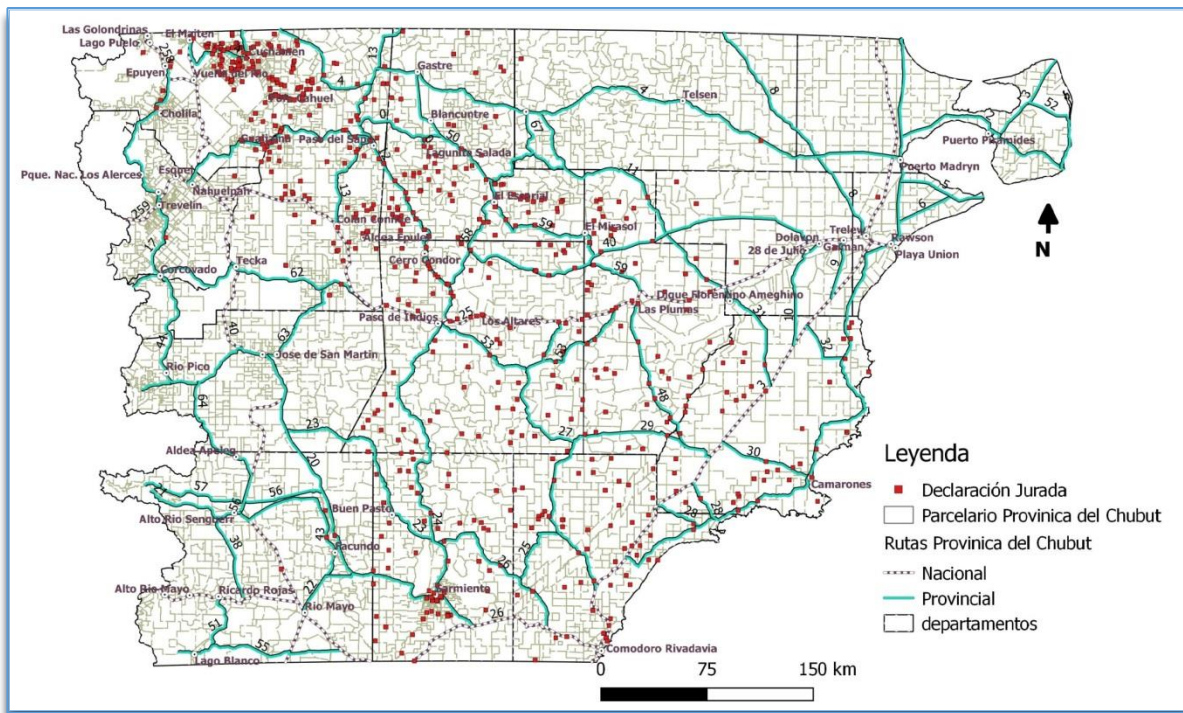
Se observa que las zonas que permanecen con nieve son las que superan los 900 metros que son las curvas seleccionadas para la imagen que se muestra en pantalla.

Esta información permitió cartografiar los productores que habían sido afectados por estos eventos climáticos. Para poder identificar con información actualizada se recurrió a la base de datos generada por el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA). Para ello se previó que la declaración jurada que realizara el productor tenga incorporado el número del Registro Nacional Sanitario de Productores Agropecuarios (Renspa). Este número a su vez está asociado a coordenadas geográficas que permiten ubicarlo espacialmente, información que permitió identificar los productores en el mapa parcelario y así determinar de manera oportuna si el mismo, había sido afectado o no por el evento climático (Figura N°3).



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física
Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Figura N° 3. Mapa de departamento con la división parcelaria y la ubicación de los puntos coincidente con las declaraciones juradas



Resultados

Con la información generada se presentó un informe que sirvió de base para la declaración de la Emergencia Provincial. El Decreto Provincial N° 432/17 enmarca la declaración del Estado de Emergencia y/o Desastre Agropecuario en la provincia del Chubut.¹ Esta declaración se realiza en beneficio de los productores rurales que resultaron perjudicados por factores ambientales imprevisibles o inevitables, establecido por la Ley IX N° 52 provincial.

La documentación de base obtenida por el trabajo interdisciplinario de organismos nacionales y provinciales permitió avalar la Emergencia desde el gobierno nacional, posibilitando el acceso a beneficios socioeconómicos del sector agropecuario a productores afectados por los eventos de lluvia y nieve; permitiendo amortiguar las pérdidas desde el uso y apoyo de la información en tiempo y forma.

¹ <http://boletin.chubut.gov.ar/archivos/boletines/202017.pdf>



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Conclusiones:

En la actualidad hay buena disponibilidad de datos, que resultan de utilidad para determinar los daños que ocasionan los eventos climáticos en el territorio. Pero estos datos requieren tener sustento en la información generada por diferentes organismos de forma de poder conocer y catalogar los daños y la población afectada de manera oportuna.

La importancia que posee el dato al momento de su registro, los estándares, compatibilidad y protocolos de uso es la base para el diseño de un Sistema de Información Territorial confiable que aporte al momento de ser requerido.

Es necesario seguir avanzando en el trabajo interdisciplinar, en forma coordinada para generar información del territorio desde diferentes ámbitos; de manera que la misma esté disponible ante emergencias climáticas o ambientales desde organismos e instituciones públicas y científicas al servicio de la toma de decisiones.

Referencias bibliográficas.

Boletín Oficial de la Provincia del Chubut. AÑO LIX-
<http://boletin.chubut.gov.ar/archivos/boletines/202017.pdf>
NASA (National Aeronautics and Space Administration):
<https://worldview.earthdata.nasa.gov/>



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

INVENTARIO Y CARACTERIZACION DE HUMEDALES DE LA PATAGONIA EXTRANDINA: CASO DE ESTUDIO: CUENCA DEL RÍO SANTA CRUZ, ARGENTINA

MAZZONI, Elizabeth y FERNÁNDEZ CLARK, M.E.

elimazzoni@yahoo.com.ar

eugeniafernandezclark@hotmail.com

Universidad Nacional de la Patagonia Austral, Unidad Académica Río Gallegos

Palabras Clave: Tipo de humedales – Patagonia - Servicios Ecológicos - Estado de Conservación

Introducción

El presente trabajo constituye un aporte al inventario de humedales de la Argentina. Fue realizado como parte de la evaluación ambiental de la cuenca del Río Santa Cruz, en el marco de los proyectos de aprovechamiento hidroeléctrico de ese curso fluvial en la Provincia homónima.

El objetivo principal fue la identificación, clasificación y caracterización ambiental de los diferentes tipos de humedales presentes en el área de estudio, la cual posee una superficie próxima a los 60.000 km². Se trata de una cuenca hidrográfica compleja, compuesta por dicho curso fluvial, los ríos Chico, Chalia o Sehúen y La Leona y sus tributarios, además de los lagos Viedma y Argentino, hacia los que drenan los glaciares de descarga del Campo de Hielo Patagónico Sur. En la cuenca se localizan las localidades de El Chaltén y El Calafate en el borde occidental; Gob. Gregores en el tramo medio del río Chico y Cmte. Luis Piedrabuena y Puerto Santa Cruz en el tramo inferior. Estas últimas, junto con la localidad de San Julián, ubicada más al N, obtienen el agua dulce del río Santa Cruz.

Cada curso fluvial presenta condiciones hidrológicas y morfología diferente, que influyen notoriamente en la distribución y características de los humedales presentes en cada subcuenca. Asimismo, cada tipo de paisaje posee una tipología y distribución característica de los ambientes de humedal.

Su identificación se llevó a cabo en diferentes escalas. A nivel de cuenca se definieron tipologías de ambientes de humedal, sobre la base de la delimitación previa de unidades de paisaje, tomando como base la metodología propuesta por Mazzoni y Vazquez (2004). Posteriormente, se definió como área de interés particular la subcuenca del río Santa Cruz, donde se identificó y caracterizó la totalidad de los humedales allí presentes.

La metodología integró técnicas de teledetección y trabajo de campo. En cuanto a las primeras, se emplearon imágenes de diferente resolución espacial según la escala de trabajo: a nivel de cuenca se utilizaron las imágenes Landsat 8, sensor OLI, obtenidas en los meses de mayo y setiembre de 2016. Se aplicaron índices normalizados de vegetación (NDVI) y de diferencia de humedad (NDMI) calculados sobre imágenes corregidas atmosféricamente. Asimismo, se realizaron clasificaciones digitales. Para el trabajo a escala de mayor detalle en la subcuenca del Santa Cruz, se realizó interpretación visual de las imágenes de la constelación Digital Globe disponibles en el



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

sitio web *Google Earth*, lo cual permitió identificar los humedales presentes a partir de una superficie mínima de 1 ha. Todo este trabajo requirió el estudio previo de los patrones visuales y espectrales de los diferentes tipos de humedales. Se llevaron a cabo relevamientos de campo que posibilitaron controlar la información obtenida en gabinete como asimismo obtener datos ecológicos y ambientales, incluyendo condiciones de uso y estado de conservación de los humedales.

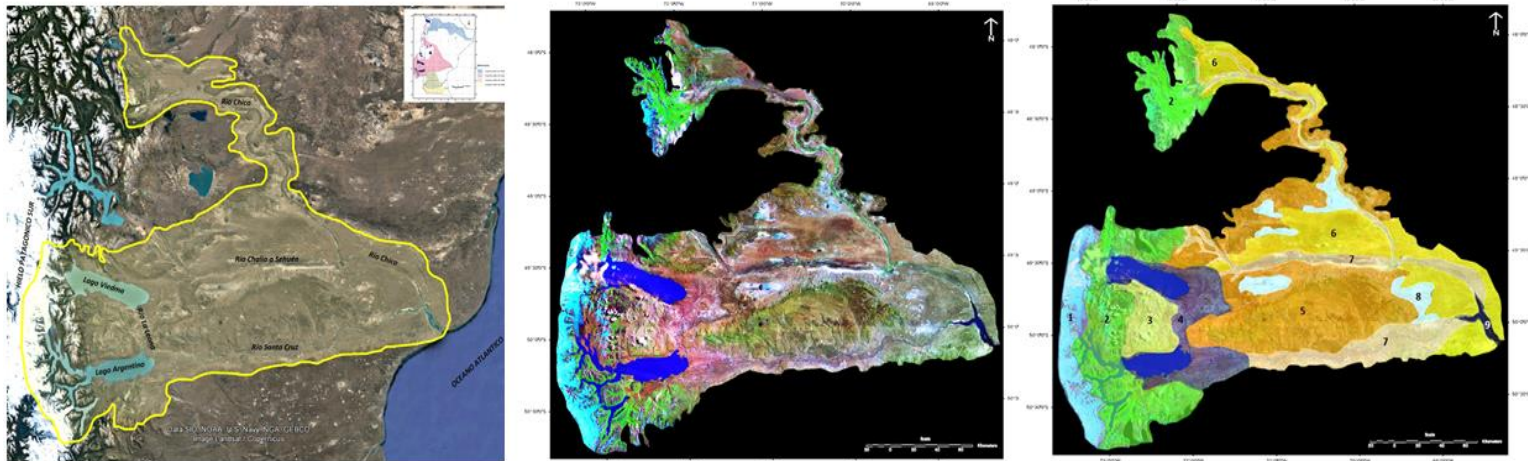
Para el inventario se tomó en consideración la definición amplia de humedales elaborada por la Convención Ramsar (1971) y la adoptada para el Inventario Nacional de Humedales de nuestro país, que los define como “un ambiente en el cual la presencia temporaria o permanente de agua superficial o subsuperficial causa flujos biogeoquímicos propios y diferentes a los ambientes terrestres y acuáticos” (Benzaquén et al. 2017).



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Figura N° 1. Área de estudio y paisajes reconocidos



PAISAJES DE LA CUENCA DEL RIO SANTA CRUZ










- | | | | |
|---|--|---|---|
|  | 1. Campo de hielo |  | 5. Paisaje de mesetas, predominantemente volcánicas |
|  | 2. Paisaje cordillerano |  | 6. Paisaje de mesetas sedimentarias |
|  | 3. Paisaje de transición cordillera – meseta |  | 7. Paisaje de valles |
|  | 4. Paisaje de lagos glaciares de costas áridas y planicies glacialacustres |  | 8. Paisaje de cuencas endorreicas |
| | |  | 9. Paisaje costero (estuario) |

Figura 1



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

En la Figura N° 1 se presenta el área de estudio, las imágenes compuestas con las bandas 6,5,3 del Landsat 8 y los paisajes reconocidos. Las condiciones geomorfológicas e hidrológicas de cada tipo de paisaje, así como las variaciones de caudal y velocidad del flujo de cada curso fluvial, favorecen o limitan el desarrollo de humedales con diferentes características, dando como resultado una distribución desigual en cantidad y tipo de humedales en la cuenca.

En la Tabla N° 1 se presenta el listado de paisajes y el tipo de humedales presentes. Estos últimos han sido colocados, dentro de cada paisaje, en orden según su abundancia relativa. De este modo, por ejemplo, en el paisaje de mesetas sedimentarias, predominan los mallines en las laderas y hay también lagunas temporarias en su superficie.

Para el total de la cuenca, se identificaron casi 150.000 ha de humedales, valor que representa el 2,75 % de la superficie total. Este dato es consistente con los aportados por diferentes autores a nivel mundial (Convención Ramsar, 1971). Del total, un 36 % corresponde a ríos y lagunas, entre los que destacan los cursos fluviales Santa Cruz y La Leona. El resto son humedales vegetados: mallines, marismas y pisos de valles y cañadones colonizados por mosaicos arbustivo-graminosos.

La superficie individual es variable según su posición en la cuenca, la fuente de agua y su emplazamiento geomorfológico. Con excepción de los mallines y humedales con vegetación mixta que se desarrollan a lo largo de vías de escurrimiento, la mayoría poseen menos de 100 ha. En el caso de los mallines, el 72 % de los relevados, poseen superficie inferior a 25 ha.

En los bordes protegidos de los grandes lagos (Viedma y Santa Cruz) se generan humedales costeros, entre los que destaca Bahía Redonda - Laguna Nimez (50°19' S – 72°17' O) en cuyo margen S se asienta la localidad de El Calafate. Posee gran importancia como hábitat de numerosas especies de aves y por los servicios de esparcimiento que brinda a pobladores locales y turistas.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física
 Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
 Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Tabla N° 1. Paisajes y tipo de humedales

| PAISAJES | HUMEDALES |
|---|--|
| 1. Campo de hielo | Sin humedales |
| 2. Paisaje cordillerano | Lagunas y mallines costeros Mallines de fondo de valle Mallines de ladera |
| 3. Paisaje de transición cordillera – meseta | Lagunas y mallines costeros Mallines de fondo de valle |
| 4. Paisaje de lagos glaciares y planicies glaciales asociadas | Lagunas y mallines costeros Líneas de drenaje con vegetación mixta |
| 5. Paisaje de mesetas, predominantemente volcánicas | Mallines de ladera Lagunas suprabasálticas Cañadones con vegetación mixta |
| 6. Paisaje de mesetas sedimentarias | Mallines de ladera Lagunas temporarias someras |
| 7. Paisaje de valles | Mallines en planicies de inundación Lagunas en paleocauces Islotes y complejos de meandros activos |
| 8. Paisaje de cuencas endorreicas | Lagunas temporarias |
| 9. Paisaje costero (estuario) | Marismas Planicies de marea |

Las planicies de inundación, particularmente de los ríos Chico y Chalfá, y las laderas de las mesetas, constituyen las geoformas con mayor abundancia de mallines. Estos pastizales húmedos son valorados como recurso forrajero, aunque muchos de ellos, especialmente los ubicados en la ladera S del valle del Santa Cruz, se encuentran seriamente afectados por procesos erosivos, desencadenados presumiblemente por sobrepastoreo, entendido éste tanto en términos de exceso de carga animal como en términos de oportunidad (Paz y Buffoni 1986). Los cascos y puestos de estancias se asientan junto a este tipo de humedales.

Sobre las mesetas basálticas, se localizan numerosas lagunas, que suelen albergar especies de avifauna. Ocasionalmente, constituyen también lugar de asentamiento de los pobladores rurales (Ea. La Betti). Si bien no se ha detectado la presencia de *Podiceps gallardoi* (macá tobiano, especie endémica en peligro de extinción) en estos cuerpos de agua suprabasálticos, los mismos constituyen ambientes semejantes a los que utiliza esta especie para su reproducción (BirdLife International 2012, Aves Argentinas 2017).

Otro grupo de humedales de gran importancia para la biodiversidad y altamente productivos son las marismas, ubicadas en la franja intermareal en distintos sectores del estuario. Su composición botánica varía según su localización espacial, vinculado con la variabilidad en los rangos de salinidad del agua. Si bien predomina la cobertura vegetal de *Sarcocornia ambigua* (Jume o Pickle de mar) como es común al resto de las marismas del



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

extremo austral del continente, se observaron también pastizales densos de “espartillos” (*Spartina densiflora*), una herbácea de potentes rizomas subterráneos y cañas aéreas que puede alcanzar un metro de altura, raras en estas latitudes. En el sector inferior del estuario se localizan también otros dos humedales de interés, la *Isla Leones* y *Punta Entrada*, de importancia para la fauna local. La primera (50°04' S – 68°26' O) constituye apostadero de abundante fauna que allí nidifica. Junto con la Laguna Nimez arriba mencionada, constituyen áreas protegidas, creadas con el objeto de preservar las especies y la diversidad genética. Punta entrada (50°08' S – 68°22' O) es un territorio de acreción ubicado en la desembocadura del estuario (Ercolano et al 2016). En la vegetación arbustiva anidan pingüinos de Magallanes durante la temporada reproductiva y de crecimiento de los pichones.

Los ríos Santa Cruz y La Leona poseen sistemas de islas a lo largo de su traza. Entre ellas, destaca Isla Pavón (50°00' S – 68°56' O) por la importante función recreativa que cumple para los habitantes locales y regionales, con infraestructura destinada a alojamiento y camping, entre otros servicios. También, en el tramo medio a superior del río Santa Cruz existen sectores con meandros que han desarrollado complejos depósitos de barras, denominados localmente “laberintos”, muy valorados por los pescadores deportivos.

Conclusiones

Los diferentes paisajes presentes en la extensa cuenca del río Santa Cruz, en cuya delimitación influyen fuertemente los rasgos geomorfológicos, posibilitan la existencia de una gran diversidad de humedales en el área de estudio. Se trata en general de ambientes con superficie inferior a 25 ha en la mayoría de los casos, pero que en conjunto brindan múltiples servicios socio-ecológicos, particularmente por estar ubicados en una región donde predominan las condiciones de clima árido y semiárido, afectada seriamente por procesos de desertificación (Del Valle et al 1998, Mazzoni y Vázquez 2009). Entre estos destacan los de brindar agua a los pobladores rurales así como a las localidades ubicadas en la franja costera atlántica. Brindan hábitat y forraje a la fauna silvestre y al ganado y constituyen lugar de esparcimiento y recreación para los habitantes de la región y turistas.

Referencias bibliográficas

Aves Argentinas. Proyecto Maca Tobiano. (2017). <http://www.avesargentinas.org.ar/proyecto-maca-tobiano>. Consultado el 19 de diciembre de 2017

Benzaquen, L., D.E. Blanco, R. Bo, P. Kandus, G. Lingua, P. Minotti y R. Quintana (editores). (2017). *Regiones de Humedales de la Argentina*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Fundación Humedales/Wetlands International, Universidad Nacional de San Martín y Universidad de Buenos Aires.

BirdLife International (2012). Lista Roja de especies amenazadas de la UICN 2012. <http://api.iucnredlist.org/go/%27%27podiceps-gallardoi%27%27> Consultado el 25 de octubre de 2012



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Convención Ramsar (1971). Wetlands values and functions. Ramsar Convention Bureau. Gland. Switzerland. http://www.ramsar.org/key_workplan_bureau_2001.htm

Del Valle, H., Elissalde, N., Gagliardini, D., y Milovich, J. (1998). Status of desertification in the Patagonian Region: Assessment and mapping from satellite imagery. *Arid Soil Research and Rehabilitation* 12:95-122.

Ercolano, B., Cruz, I. y Marderwald, G. (2016). Impacto de los pingüinos patagónicos (*Spheniscus magellanicus*) en la dinámica geomorfológica de Punta Estrada (Patagonia austral, Argentina). *Cuaternario y Geomorfología* 30 (3-4), 29-48

Mazzoni, E. y Vazquez, M. (2004). *Ecosistemas de mallines y paisajes de la Patagonia austral (Provincia de Santa Cruz)*. Buenos Aires: Ed. INTA.

Mazzoni, E. y Vazquez, M. (2009). Desertification in Patagonia. En: Latrubesse, E. (Edit.) *Geomorphology of Natural and Human-Induced Disasters in South America*. Pp. 351-377. Serie: Developments in Earth surface processes. Elsevier. Amsterdam.

Paz, C. y Buffoni, H. (1986). Manejo de las vegas en el sur de Santa Cruz. *Presencia INTA*. 2(8):40-44



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

VALORACIÓN PAISAJÍSTICA DE ESPACIOS LACUSTRES A PARTIR DE LA APLICACIÓN DE TELEDETECCIÓN Y SIG

ZUCCARINI, Luisina y GERALDI, A.

zuccariniluisina@gmail.com; ageraldi@criba.edu.ar

Palabras clave: Lagunas-Paisaje-Imágenes Satelitales-SIG

Resumen Extendido

Existen diversas investigaciones que han demostrado que las lagunas constituyen ecosistemas de importancia científica y económica ya que son recursos naturales que presentan gran valor ecológico, productivo, económico y social (Quirós *et al.*, 2002; Danvags, 2005; Geraldi, 2009; Geraldi *et al.* 2011). Estos ecosistemas, y las comunidades que los habitan, configuran la base que sustenta la conformación del paisaje; como afirma Zubelzú Mínguez y Allende Álvarez (2015), dan forma al paisaje que identifica una porción de territorio, siendo el resultado de la interacción de los elementos abióticos y bióticos, incluida la actividad antropogénica, configurándose ésta última, en aquello que lo singulariza. Por lo tanto, el paisaje entendido desde su dimensión geográfica, representa un concepto que permite integrar conjuntamente las variables naturales y antrópicas y la dimensión espacial de las mismas (Pérez-Chacón, 1999).

En este caso, cada ecosistema lacustre se corresponde con una geoforma que determina un área con un paisaje particular; es decir una zona geográfica que presenta una configuración estructural y funcional diferenciada, única y singular; para cuya delimitación, se deben identificar los patrones paisajísticos existentes como también los límites que los separan. Por esta razón, la aplicación de las Tecnologías de la Información Geográfica (TIG) se sustenta en que las mismas sirven como herramientas base para interpretar y analizar estos ecosistemas, como los ambientes que los rodean; permitiendo identificar aquellos parámetros e interacciones que configuran una particular morfología del paisaje (Guardamino Soto, 2014; Zubelzú Mínguez y Allende Álvarez, 2015).

En este sentido, se propone analizar la calidad paisajística de un sector del sudoeste de la provincia de Buenos Aires. El presente trabajo, integra la segunda etapa de análisis paisajístico del área objeto de estudio que amplía la investigación anterior (Zuccarini, L. y Geraldi, A.; 2017) referida al análisis y cálculo del Paisaje Intrínseco. En instancias de investigación posteriores, se estudiará la valoración global del paisaje relacionando los factores físicos y antropogénicos existentes como también la percepción que de ellos puede hacer un observador, con el fin último de determinar si el área presenta o no, importancia paisajística.

El área de estudio seleccionada para llevar adelante la investigación se corresponde con un sector del sudoeste bonaerense, localizado entre los - 37° 05' 00", - 62° 57' 00" - 37° 14' 00", - 63° 23' 00" en el sector Norte y - 38° 18' 00", - 63° 18' 00" - 38° 16' 00", - 62° 25' 00" en el Sur (Fig. 1). El mismo incluye lagunas, charcas y bañados que no han sido estudiados y también otras que cuentan con estudios preliminares, como Laguna Las Encadenadas y



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

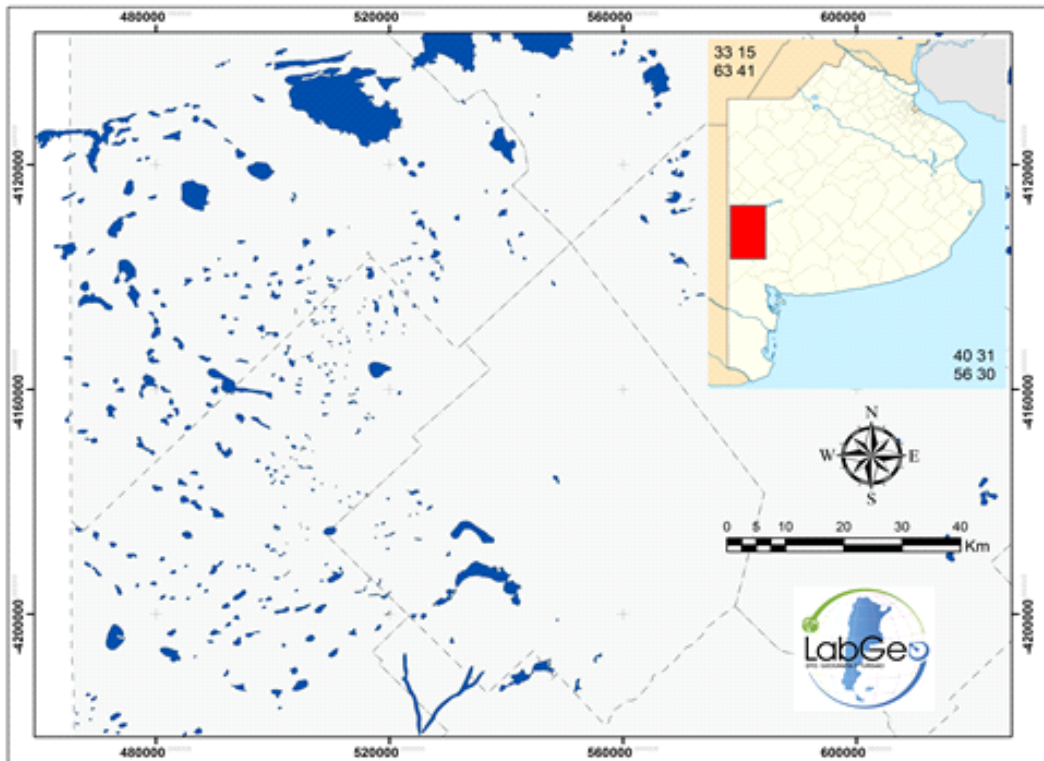
Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Laguna Los Chilenos (Villareal, 2010) y otras con estudios más avanzados como Epecuén (Geraldi, 2009).

Método

Para la valoración del paisaje se realizó una adaptación del *método de desagregación en componentes* (Delgado Martínez y Pantoja Timarán, 2016) el cual analiza la calidad visual del paisaje (Valor Paisajístico, VPAI) en función del valor del paisaje intrínseco (PIN), que representa el 75% de la valoración global; y el valor del paisaje extrínseco (PEX) que representa el 25% restante.

Figura N° 1. Localización del área de estudio



Fuente: Zuccarini, L. (2017)



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Como se expuso anteriormente, en la presente investigación se abordó el análisis del paisaje extrínseco con base en el análisis de cartografía e información básica y temática, e imágenes satelitales. La valoración del mismo, en conjunto con la del PIN y su correspondiente contrastación mediante trabajo de campo, permitirán calcular la valoración paisajística global y obtener una percepción directa del área de estudio en lo que a términos de calidad paisajística representa.

El PEX, definido como la percepción que obtiene un observador respecto de una determinada unidad paisajística, se calcula en función del análisis de la amplitud y profundidad del campo de visión (Pr), la calidad del tema de las vistas que se perciben (Ct) y la posición altitudinal (PO). A cada componente se le asigna un factor de ponderación y se valoran en una escala de calificación ascendente, de 1 a 5. En la ecuación 1 se observa la ponderación otorgada a cada componente.

Ecuación 1: $PEX = 0.4 Pr + 0.4 Ct + 0.2 PO$

La calificación de la profundidad visual, está dada por la distancia que se percibe desde cada uno de los sitios, con una valoración de 1 a 5, siendo 1 la más inmediata y 5 la más lejana. En el caso de la calidad del tema se evalúa el atractivo que puede tener un sitio potencial para atraer a posibles observadores, cuya valoración es cualitativa y su escala de 1 a 5 en orden ascendente. Por último, la posición altitudinal hace referencia a la ubicación del observador de la cual depende la percepción del paisaje. Las posiciones superiores amplían el campo visual mientras que las inferiores incrementan el grado de cerramiento, valoradas también en una escala ascendente de 1 a 5.

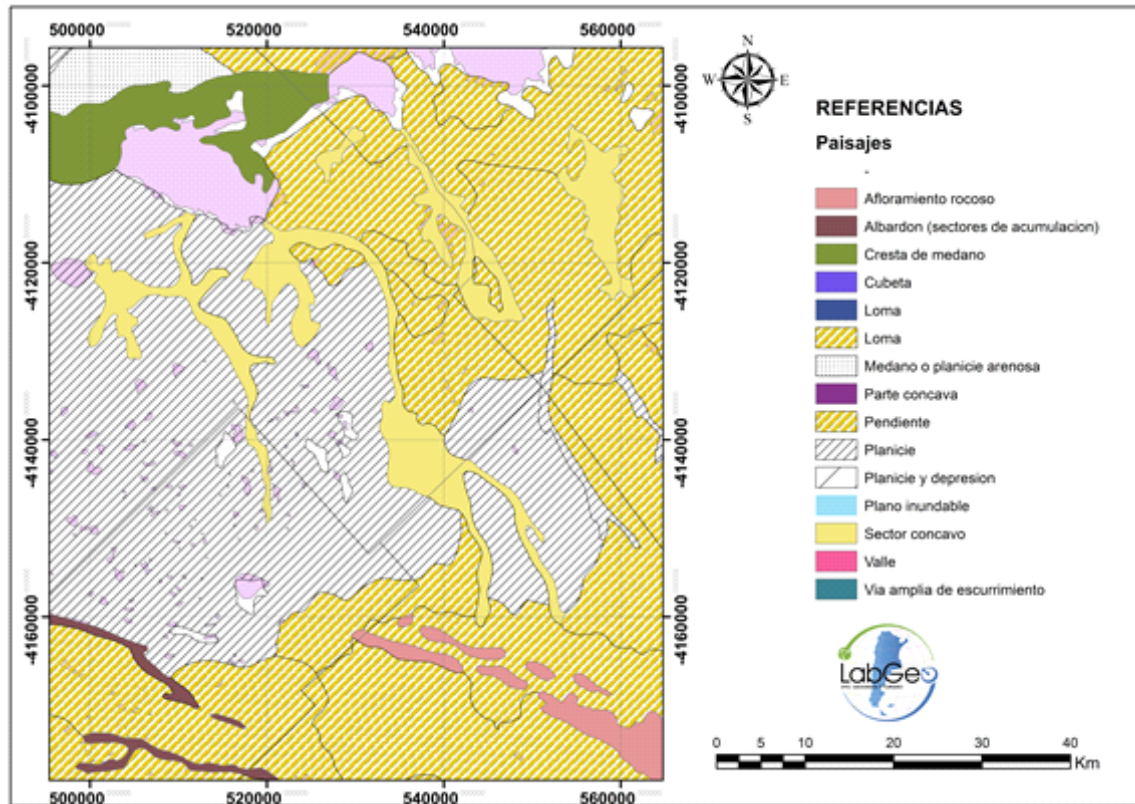
Resultados La presencia de diversos sistemas lacustres, geoformas y elementos antrópicos que caracterizan el área de estudio, configuran un paisaje singular cuyo análisis extrínseco (PEX) se desglosa a continuación. En relación a la profundidad visual (Pr), como se observa en la figura 2, existen cuatro zonas que condicionan y/o marcan diferencias respecto de esta variable. Las zonas *Cresta de Médano* y *Afloramiento Rocoso*, se valoran con 3 puntos dada la distancia media percibida desde cada una, que se corresponden con las zonas de mayor altitud del área objeto de estudio. La zona de *Pendiente* y la extensa zona de *Planicie* son valoradas con 1 punto dado que se corresponden con las zonas de menor altitud, lo que brinda una percepción inmediata del área.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Figura Nº2. Diferenciación de geofomas que integran el área de estudio



Fuente: Zuccarini, L. (2017)

La calidad del tema (Ct) fue valorada con 4 puntos ya el área no solo presenta diferentes espacios lacustres y geofomas que la configuran, sino que también conforma el corredor biológico de aves y especies acuáticas de gran importancia como el Flamenco Austral (*Phoenicopterus chilensis*). Estas características sumadas a las zonas de pastizal, zonas de cultivos, matorrales y bosques plantados constituyen puntos de observación de gran atraktividad por lo que la Ct es calificada como "buena". La posición altitudinal (PO) presenta diferencias, al igual que la profundidad visual, respecto de las Zonas *Cresta de Médano* y *Afloramiento Rocosos*, valoradas con 2 puntos ya que si bien son las de mayores altitudes del área y brindan, al potencial observador, un amplio campo visual, no se configuran como zonas de montañas que presentan las valoraciones más altas. Por otro lado las Zonas de *Planicie* y *Pendiente* son calificadas con 1 punto, ya que en función de la altitud brindan un mayor grado de cerramiento.

A partir de la ponderación de las tres variables consideradas, se aplicó la ecuación respectiva al cálculo del PEX. Dando como resultado una valoración de 3.8 puntos como se muestra a continuación.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

$$\text{PEX} = 0.4 * 4 + 0.4 * 4 + 0.2 * 3$$
$$\text{PEX} = 3.8$$

Dada la inexistencia de investigaciones que permitan comparar esta metodología aplicada en el área de estudio, se toma como referencia la realizada en Colombia por Delgado Martínez y Pantoja Timarán (2016) en una propuesta de turismo sostenible, en la cual el valor del PEX se sitúa por encima de 1.6 puntos para aquellos sitios que presentan los mayores valores de percepción en relación a la calidad visual, de esta forma se puede inferir que en el área de estudio la misma presenta una alta valoración.

Conclusiones La presente investigación, realizada en un sector del sudoeste bonaerense, conforma la segunda instancia de análisis paisajístico del área objeto de estudio la cual se centró en el análisis del paisaje extrínseco que representa el 25% del total de la Valoración Paisajística; por lo que el paisaje intrínseco es el que reviste mayor peso relativo. Como se mencionó anteriormente, la primera etapa de análisis se centró en obtener la valoración de este último a partir del estudio de los elementos concretos que configuran la *imagen* del área.

A partir de los resultados arrojados por ambas investigaciones se puede inferir que este sector del sudoeste analizado presenta en general una alta valoración de la calidad visual dada fundamentalmente por la presencia de numerosos elementos bióticos, abióticos y antrópicos que la caracterizan y la percepción que el observador obtiene del entorno que lo rodea. El cálculo global de la Valoración Paisajística será obtenido en la tercera etapa de análisis en la cual se adicionarán los resultados obtenidos anteriormente y se contrastará la información con el correspondiente trabajo de campo que permitirá estudiar y analizar en profundidad los elementos concretos como la percepción obtenida de los mismos.

Referencias bibliográficas

- Danvags N. V., 2005. Los Ambientes Acuáticos de la Provincia de Buenos Aires. Relatorio del XVI Congreso Geológico Argentino. La Plata. Cap. XIII: 219 – 236.
- Delgado Martínez, A. y Pantoja Timarán, F. (2016) "Valoración del paisaje en una propuesta de turismo sostenible: la "Ruta del Oro", Nariño (Colombia)". Cuadernos de Geografía: *Revista Colombiana de Geografía* 25 (1), 233-253. Recuperado de DOI: 10.15446/rcdg.v25n1.50157
- Geraldi, A. M. (2009) "Estudio Geoambiental de la Cuenca lagunar Las Encadenadas del Oeste". Provincia de Buenos Aires. Tesis Doctoral. Departamento de Geografía y Turismo. Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca. 320 pp.
- Geraldi, A. M.; Piccolo, M. C. y Perillo, G. M. E. (2011) "Lagunas Bonaerenses en el paisaje pampeano" *Revista Ciencia Hoy*.
- Geraldi, A. M.; Piccolo, M. C.; Evans, B. y Perillo, G. M. E. (2007) Aplicación de SIG para la estimación de calidad de agua de las lagunas las Encadenadas del Oeste. *Revista de la Asociación española de Teledetección*.
- Guardamino Soto, L. Y. (2014) *Análisis de la evolución de las lagunas de alta montaña en la cordillera del vilcabamba (cusco y apurímac) entre los años 1991-2014 mediante métodos*



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

de sensoramiento remoto y SIG. Tesis de Licenciatura en Geografía y Medioambiente. Facultad de Letras y Ciencias Humanas. Pontificia Universidad Católica del Perú.

Perez-Chacón Espino, E. (1999) *Unidades de paisaje: aproximación científica y aplicaciones*. Actas de Ponencias del III Congreso de Ciencia del Paisaje y Turismo. Universidad de Barcelona, España.

Quirós, R.; Rennella, A.; Boveri, M.; Rosso, J. y Sosnovsky, A. (2002) Factores que afectan la estructura y el funcionamiento de las lagunas pampeanas. *Ecología Austral* (12), 175-185.

Villareal, M. L. (2010) Hidrografía de la Laguna Los Flamencos, Partido de Saavedra, Buenos Aires, Argentina. Tesina para la Licenciatura en Geografía. Departamento de Geografía y Turismo. Universidad Nacional del Sur. 61 pp.

Zubelzú Mínguez, S. y Allende Álvarez, F. (2015) El concepto de paisaje y sus elementos constituyentes: requisitos para la adecuada gestión del recurso y adaptación de los instrumentos legales en España. *Cuadernos de Geografía. Revista Colombiana de Geografía*. 24 (1), 29-42.

Zuccarini, L. y Geraldí, A.; (2017) Análisis de ecosistemas lacustres mediante la aplicación de teledetección y SIG. Congreso Nacional de Universidades Públicas. En prensa.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Aplicabilidad de los datos grillados para el análisis espaciotemporal de extremos de precipitación, provincia de Buenos Aires (Argentina)

PICONE, Natasha¹, CASADO, A^{2,3}.

npicone@fch.unicen.edu.ar, ana.casado@uns.edu.ar

¹Instituto de Geografía, Historia y Ciencias Sociales-Universidad del Centro de la provincia de Buenos Aires, CONICET

²Departamento de Geografía y Turismo-Universidad Nacional del Sur, CONICET.

³UMR 6042 GEOLAB-Université Blaise Pascal, CNRS.

Palabras clave: Datos grillados - Análisis espaciotemporal - Precipitaciones - Provincia de Buenos Aires

Resumen extendido

Introducción

En los últimos años, el uso de datos climáticos grillados se popularizó notoriamente. Los campos de aplicación en hidrología y climatología son numerosos y variados y se incrementan junto con la automatización de la información y el desarrollo de nuevas geotecnologías. Algunos ejemplos incluyen la caracterización del clima (Garreaud, R. D., Vuille, M., Compagnucci, R. y Marengo, J. A., 2009) y el análisis de la variabilidad climática a gran escala (Grimm, 2011), la caracterización de regiones hidroclimáticas (Demaria, E., Maurer, E., Sheffield, J., Bustos, E., Poblete, D., Vicuña, S. y Meza, F., 2013) y el análisis de la variación altitudinal de la temperatura (Sharma y Déry, 2016), entre otros. La creciente popularidad de los datos grillados reposa fundamentalmente en su gran potencial para resolver dos problemas frecuentes en investigaciones hidrológicas y climatológicas: la indisponibilidad de datos históricos y la baja calidad de las series históricas disponibles (Shelton, 2009). En efecto, la obtención de series de datos hidroclimáticos constituye un desafío para numerosas regiones, desafío que incluye además el alto costo de las series comercializadas. La Physical Sciences Division (PSD) del Earth System Research laboratory (ERSL) de NOAA provee una amplia gama de datos climáticos a escala mensual y diaria a lo largo de varias décadas y para distintos puntos del globo. En todos los casos se trata de datos grillados, interpolados a distinta resolución espacial a partir de redes globales de estaciones meteorológicas e información satelital.

El propósito de la presente comunicación es presentar el potencial de los datos grillados para la reconstrucción espaciotemporal de series climáticas en regiones donde la ausencia general de registros se combina con la escasez de políticas de planificación, lo que genera un fuerte grado de incertidumbre frente a la manifestación espacial de la variabilidad del clima. El estudio se centra en la provincia de Buenos Aires, Argentina, donde la alternancia de sequías e inundaciones representa una de las problemáticas más recurrentes (Scarpato y Capriolo, 2013). Estos eventos tienen su origen en la variabilidad natural de las precipitaciones, tanto espacial como temporal (Aliaga, V., Ferrelli, F., Alberdi Algorañaz, E., Bohn, V. y Piccolo, M., 2016; Scian, 2000) y en la predominancia de procesos hidrológicos verticales (evaporación e infiltración) como consecuencia de la baja energía del relieve, que favorecen los procesos de sequía y anegamiento (Kruse y



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Laurencena, 2005). En adición, estas condiciones naturales se ven acentuadas por el uso y la gestión del recurso hídrico y, por extensión, por el efecto a la vez mitigador y agravante ejercido por las estructuras y políticas de almacenamiento, utilización y distribución del agua.

Materiales y métodos

El presente trabajo combina el uso de la estadística y de programas de visualización y análisis de datos grillados para determinar la calidad y el potencial de aplicación de los mismos en hidroclimatología. El mismo utiliza la serie de datos grillados del Global Precipitation Climatology Centre (GPCC), la cual provee datos de precipitación mensual interpolados a una resolución espacial de 0.5 x 0.5 grados de latitud/longitud a lo largo del periodo 1901-2013. El proceso de análisis comprendió dos etapas. En primer lugar, se procedió a la delimitación espaciotemporal de las series de datos en el programa IDV (Integrated Data Viewer, Unidata). Para ello se definió un periodo de 110 años (1901-2010) para la zona comprendida entre los 32° S y 42° S de latitud y los 56° O y 64° O de longitud. Se obtuvieron 1320 datos de precipitación para 357 puntos repartidos uniformemente a lo largo de la provincia. En segundo lugar, se calcularon los montos anuales de precipitación para cada punto mediante el uso del programa NCO (NetCDF Operators). El control de la calidad de las series anuales de datos grillados se efectuó por correlación simple (r^2) respecto de los datos registrados en 6 estaciones meteorológicas distribuidas en la provincia (Tres Arroyos, Bahía Blanca, Viedma, Pehuajó, Azul y Guaminí). Estos datos se obtuvieron del Ministerio de Agroindustria de la Nación Argentina y comprenden el periodo 1971-2010 (SIIA). Paralelamente, se procedió a calcular la precipitación media anual en periodos de 30 años y se cartografiaron las diferencias entre los distintos periodos. La finalidad de este procedimiento fue la de comparar los resultados obtenidos con estudios previos realizados en el área para evaluar el potencial de los datos grillados respecto de los datos registrados.

Resultados y Discusión

La correlación entre las series anuales de datos grillados y los registros medidos en distintas estaciones meteorológicas a lo largo de la provincia indicó un muy buen ajuste ($0.60 < r^2 < 0.98$). Los mejores ajustes corresponden a las estaciones de Tres Arroyos ($r^2 = 0.98$) y Bahía Blanca ($r^2 = 0.96$). En los casos de Viedma (Carmen de Patagones), Pehuajó y Azul, el r^2 osciló entre 0.90 y 0.82. El peor ajuste se observa para la estación Guaminí, donde se requiere un análisis estadístico más detallado para determinar la parte de error correspondiente a la calidad de los registros.

La Figura N°1 muestra la distribución espacial de las precipitaciones para tres periodos de 30 años cada uno. La isohieta de 600 milímetros, que marca el límite de la semi-aridez en el área, tiene un ligero corrimiento a lo largo del tiempo hacia el suroeste. Por otro lado, la isohieta de los 800 milímetros tiene una distribución muy similar en los dos primeros periodos, mientras que entre 1971 – 2000 la misma se localiza más al suroeste. Por último, la isohieta de 1000 milímetros tiene un desplazamiento al sur que se mantiene y agudiza con el paso del tiempo. Estos desplazamientos han sido previamente documentados por Kruse y Laurencena (2005) y por Forte Lay, J., Scarpati, O. y Capriolo, A. (2008) para periodos equivalentes a partir de datos medidos por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN) y el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).

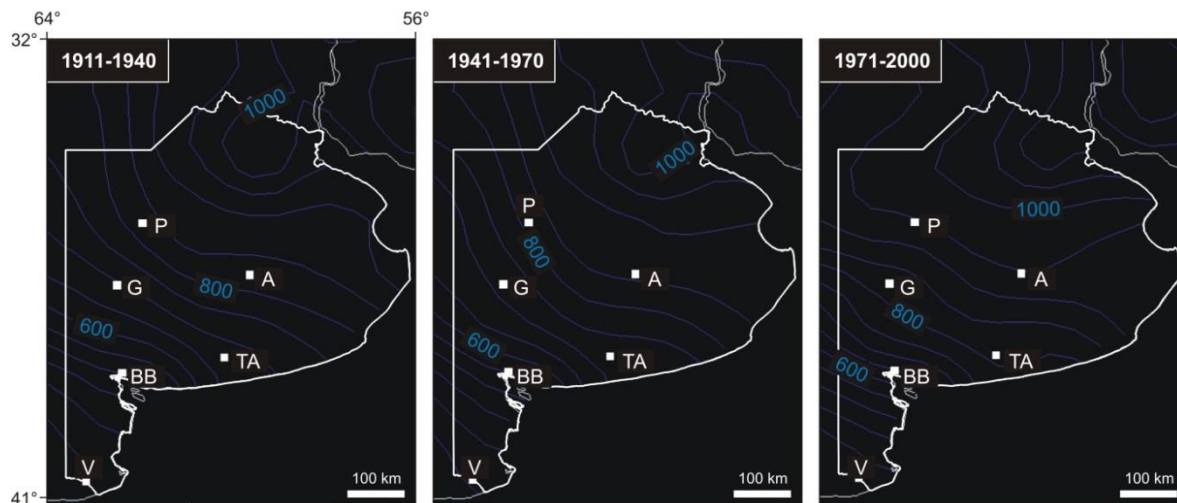


XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

La Figura N° 2 ilustra la variación de la precipitación media anual entre periodos consecutivos. El periodo 1941-1970 se presentó generalmente más seco que el anterior, con diferencias de entre -50 y -80 mm en el centro-norte y centro-este de la provincia. El centro de la provincia casi no registró cambios, mientras que el área que rodea la ciudad de Bahía Blanca fue la única que presentó un ligero aumento de la precipitación respecto del periodo anterior. Durante el segundo periodo comparativo se observa una clara tendencia al incremento de la precipitación en toda la provincia, con valores de más de 250 mm en el sector noroeste. Tanto el sur como el este de la provincia presentan condiciones más secas en 1971-2000, mientras que el centro del área de análisis se mantiene casi sin cambios. Las variaciones inter-decádicas de los montos anuales de precipitación y la tendencia al aumento desde mediados del siglo XX fue documentada por numerosos estudios a una variedad de escalas espaciales, incluyendo el sureste de Sudamérica (ej., Rusticucci y Penalba, 2000), el centro-noreste de Argentina (ej., Penalba y Vargas, 2004) y la región pampeana (Forte Lay, J., et al., 2008). En la provincia de Buenos Aires, Kruse y Laurencena (2005) documentaron incrementos de hasta 220 mm en la precipitación media de 1971-2004 con respecto a la de 1941-1970, con máximo en el sector noroeste de la provincia y mínimos en el área circundante a Bahía Blanca.

Figura N° 1. Distribución de la precipitación media anual en la provincia de Buenos Aires para tres periodos de 30 años



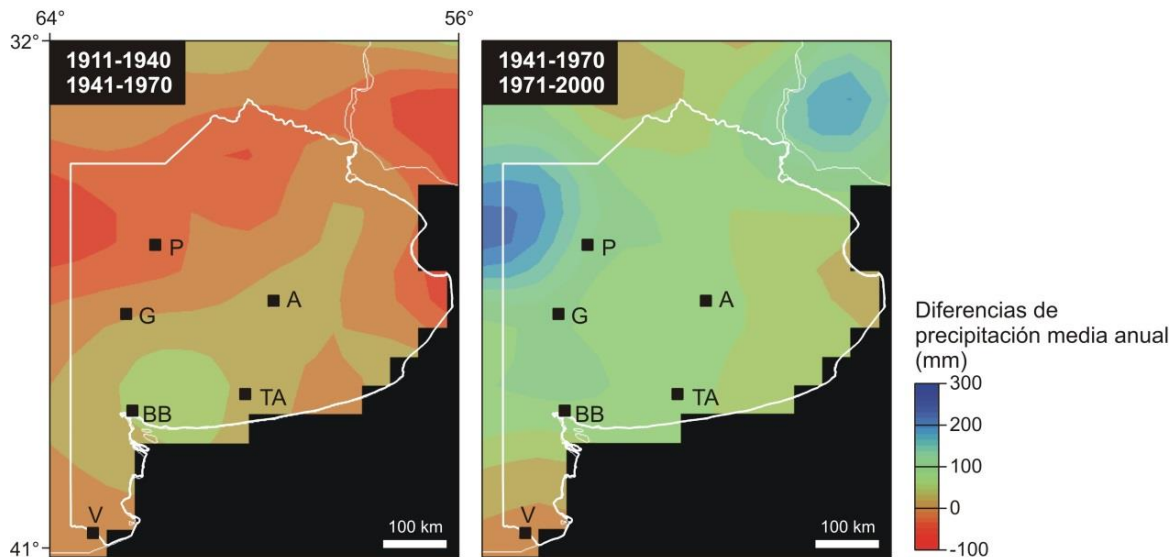
Los puntos blancos indican la localización de las estaciones meteorológicas de control: Viedma (V), Bahía Blanca (BB), Tres Arroyos (TA), Guaminí (G), Azul (A) y Pehuajó (P).



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Figura N° 2. Diferencias de la precipitación media anual entre periodos consecutivos.



Conclusiones

Los resultados del presente trabajo evidenciaron que el uso de series de datos grilladas presenta una serie de ventajas y desventajas. En cuanto a las primeras se destaca (i) la existencia de agencias y organismos que proveen datos a lo largo de más de un siglo para cualquier punto del globo, lo cual permite realizar estudios temporales y espaciales mucho más detallados que los existentes para muchas zonas debido a la falta de datos, (ii) la posibilidad de evaluar el comportamiento espacial y temporal de cualquier variable climática de forma rápida y precisa mediante el uso combinado de NCO (tratamiento y manipulación de series netCDF) e IDV (visualización y análisis) y (iii) la accesibilidad de las series y de los programas de visualización y tratamiento, todos ellos distribuidos en forma gratuita. En cuanto a las desventajas se destaca que (i) las series contienen errores, aunque la mayoría de ellos han sido identificados y existen organismos que proveen series con estadísticas de error para conocer las posibles aplicaciones según el fin y (ii) los datos registrados en las estaciones de apoyo y la información satelital disponible se vuelven cada vez menos frecuentes a medida que retrocedemos en el tiempo, lo que probablemente repercute en la calidad de las series históricas.

Independientemente de las desventajas citadas anteriormente, las series grilladas del GPCC demostraron un buen ajuste con las series registradas en distintas estaciones meteorológicas de la provincia. Sin embargo, cabe destacar que la calidad de las series grilladas para periodos anteriores a 1970 resulta poco certera debido a la indisponibilidad de datos sobre los cuales efectuar una correlación. De allí la importancia del uso de datos grillados para la reconstrucción espacial y/o temporal de fenómenos y procesos hidroclimatológicos, puesto que, a pesar de contener errores, permiten resolver uno de los problemas fundamentales en hidroclimatología: la discontinuidad de registros en el espacio y el tiempo. Por otro lado, la comparación de los resultados obtenidos con



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

trabajos previos efectuados en el área demostró que los datos grillados describen las mismas tendencias de distribución espacial y de variabilidad temporal de la precipitación para periodos equivalentes. Así, los datos grillados emergen como una herramienta con gran potencial para el análisis de procesos de diferenciación espaciotemporal de las precipitaciones en áreas sujetas a una marcada discontinuidad de registros.

Referencias bibliográficas

- Aliaga, V., Ferrelli, F., Alberdi-Algarañaz, E., Bohn, V. y Piccolo, M. (2016). Distribución y variabilidad de la precipitación en la región pampeana, Argentina. *Cuadernos de Investigación Geográfica*, 42(1), 261-280.
- Demaria, E., Maurer, E., Sheffield, J., Bustos, E., Poblete, D., Vicuña, S. y Meza, F. (2013). Using a gridded global dataset to characterize regional hydroclimate in central Chile. *Journal of Hydrometeorology*, 14(1), 251-265.
- Forte Lay, J., Scarpati, O. y Capriolo, A. (2008). Precipitation variability and soil water content in Pampean Flatlands (Argentina). *Geofísica Internacional*, 47, 341-354.
- Garreaud, R. D., Vuille, M., Compagnucci, R. y Marengo, J. A. (2009). Present-day South American climate. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 281, 180-195.
- Grimm, A. M. (2011). Interannual climate variability in South America: impacts on seasonal precipitation, extreme events, and possible effects of climate change. *Stochastic Environmental Research and Risk Assessment* 25, 537-554.
- Kruse, E. y Laurencena, P. (2005). Aguas superficiales. Relación con el régimen subterráneo y fenómenos de anegamiento. *Actas del XVI Congreso Geológico Argentino*, La Plata, Argentina.
- Penalba, O. C. y Vargas, W. M. (2004). Interdecadal and interannual variations of annual and extreme precipitation over central-northeastern Argentina. *International Journal of Climatology*, 24, 1565-1580.
- Rusticucci, M. y Penalba, O. (2000). Interdecadal changes in the precipitation seasonal cycle over Southern South America and their relationship with surface temperature. *Climate Research*, 16(1), 1-15.
- Scarpati, O. E. y Capriolo, A. D. (2013). Sequías e inundaciones en la provincia de Buenos Aires (Argentina) y su distribución espacio-temporal. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía*, 2013(82), 38-51.
- Scian, B. (2000). Episodios ENSO y su relación con las anomalías de precipitación en la pradera pampeana. *Geoacta*, 25, 23-40.
- Sharma, A. R. y Déry, S. J. (2016). Elevational Dependence of Air Temperature Variability and Trends in British Columbia's Cariboo Mountains, 1950–2010. *Atmosphere-Ocean*, 54(2), 153-170.
- Shelton, M. L. (2009). *Hydroclimatology: perspectives and applications*: Cambridge University Press.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

DISTRIBUCIÓN ESPACIO TEMPORAL DEL ANEGAMIENTO EN LA ZONA DISTAL DEL ABANICO ALUVIAL DEL RÍO SAN JUAN (1986-2017)

CARDÚS MONSERRAT, Adriana Lorena, GUARDIA, E. y RUIZ, M. DEL C.

acardus123@gmail.com

Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes, Instituto de Geografía Aplicada-Universidad Nacional de San Juan

Palabras clave: Teledetección – Análisis temporal - Anegamiento de suelos.

Resumen extendido

La provincia de San Juan se caracteriza por la escasez del recurso hídrico y el predominio de vegetación natural de especies arbustivas xerófilas; no obstante, existen situaciones de exceso con manifestaciones locales de anegamiento de suelos y vegetación freatófita por la presencia de agua subterránea cercana a la superficie; este es un proceso ambiental cíclico, conocido localmente como revenición freática.

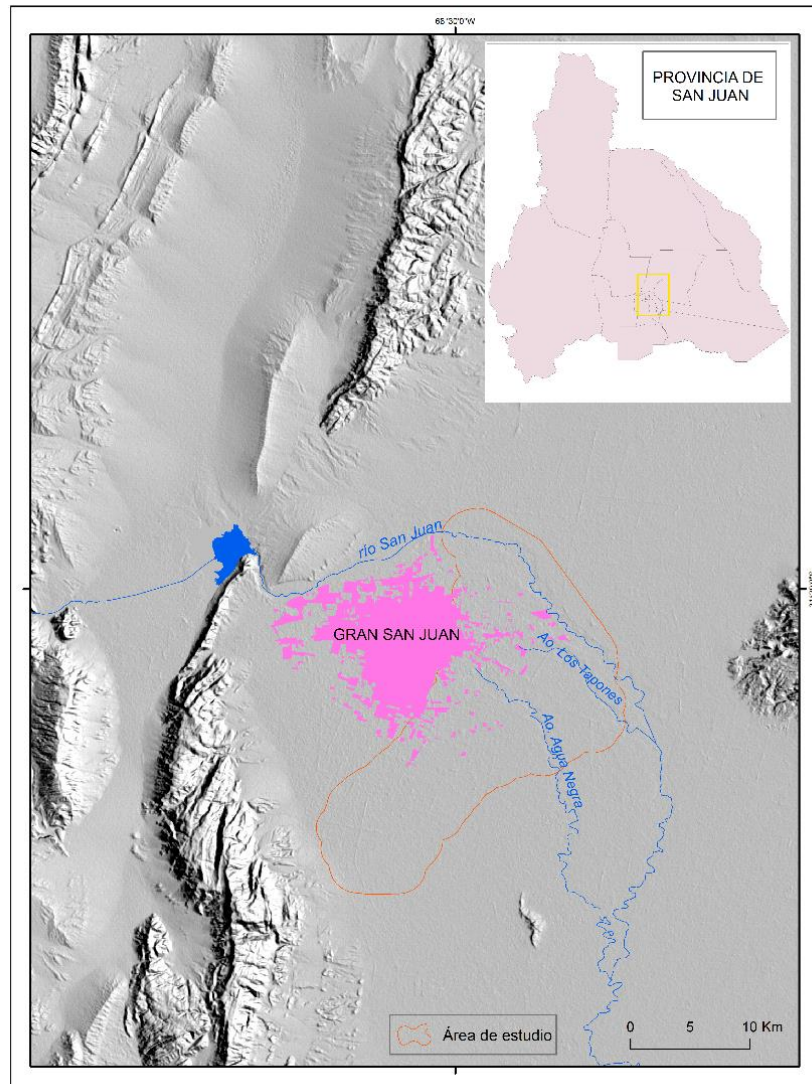
El caudal del río San Juan presenta variaciones anuales y cíclicas; estas últimas están en relación con la cantidad de precipitaciones níveas en la Cordillera de los Andes. En su curso medio, al ingresar a la depresión tectónica de Tulum, el río alimenta el acuífero libre que se encuentra en el subsuelo del abanico aluvial por infiltración de parte del caudal que escurre en la llanura aluvial. En la zona distal, por cambios litológicos y de pendiente, se produce la efluencia de agua subterránea por ascenso del nivel freático en ciclos hidrológicos ricos y cuando la acción reguladora de los embalses aguas arriba propicia la disponibilidad de agua para recarga.

El área de estudio se localiza al sudeste del Gran San Juan, en el oasis de regadío de Tulum, emplazado en el abanico y la planicie aluviales del río San Juan (Figura N° 1). Desde principios del siglo XX el hombre ha respondido a esta situación de exceso hídrico mediante la construcción de obras que habilitaron los suelos para uso agrícola; la red de drenaje produjo la desecación de ese ambiente cenagoso generado por largos períodos de efluencia de agua subterránea. No obstante estas obras de mejoramiento, aún se presentan sectores que son afectados por el anegamiento de suelos.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física
Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Figura N° 1. Localización del área de estudio



Fuente: elaboración propia

El objetivo general es, a partir de técnicas que proporciona la teledetección, identificar las áreas más afectadas por el fenómeno de anegamiento en la zona distal del abanico aluvial del río San Juan entre los años 1986 y 2017.

Metodología

Se delimitó el área distal del abanico aluvial mediante extracción de curvas de nivel y perfil de elevaciones con base en el modelo digital de elevaciones MDE-Ar del Instituto Geográfico Nacional (IGN).



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Se trabajó con 30 imágenes de los sensores TM y OLI de Landsat 5 y 8, respectivamente. Se seleccionó una escena para cada año, entre junio y septiembre, desde 1986 a 2017, con excepción de los años 1987 por presencia de nubes y 2012 por falta de imágenes. Se realizó el pre-procesamiento consistente en la reproyección, el recorte espacial y corrección radiométrica a reflectancia necesaria para aplicar el índice.

Se efectuaron transformaciones digitales a partir del índice de agua de diferencia normalizada modificado (Hanqiu Xu, 2006) y la reclasificación de sus valores positivos. Se complementó con criterios de interpretación visual, previa generación de composiciones a color R: SWIR V: IRC A: SWIR para identificar manifestaciones superficiales de la efluencia de agua subterránea.

A partir de la suma algebraica de todos los años analizados se confeccionó un producto cartográfico de síntesis que muestra las zonas más afectadas por el anegamiento en relación con los períodos hidrológicos ricos entre 1986 y 2017.

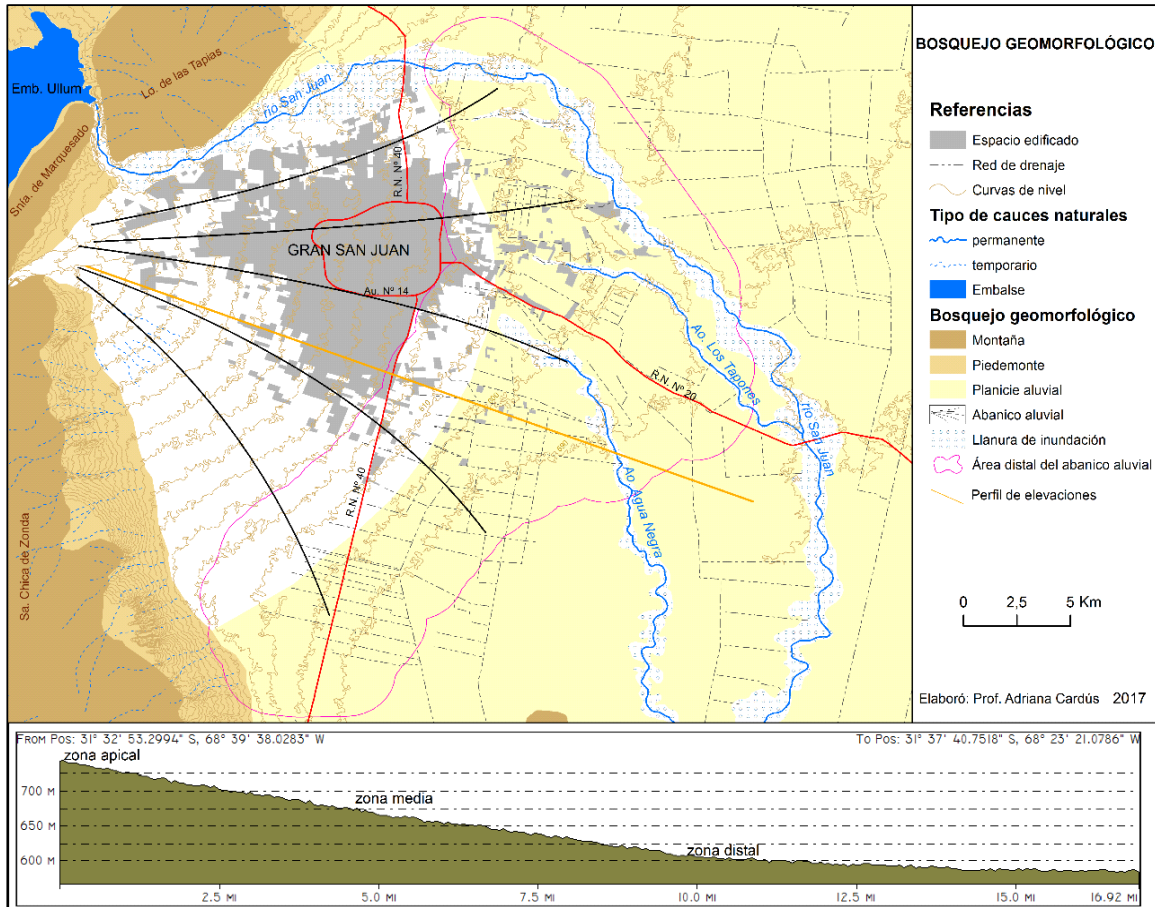
Resultados

Con el modelo digital de elevaciones de la República Argentina se confeccionó un bosquejo geomorfológico que permitió identificar la geoforma del abanico aluvial a partir de las formas de las curvas de nivel resultantes. Además, se trazó un perfil de elevaciones que posibilitó señalar las partes del abanico aluvial, estimar las cotas entre las que se encuentra la zona distal a partir del cambio de pendiente (590 y 610 msnm) y observar su coincidencia con el inicio de la red de drenaje y las cabeceras de los arroyos Agua Negra y Los Taponés (Figura N° 2).



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física
Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Figura Nº 2. Bosquejo geomorfológico



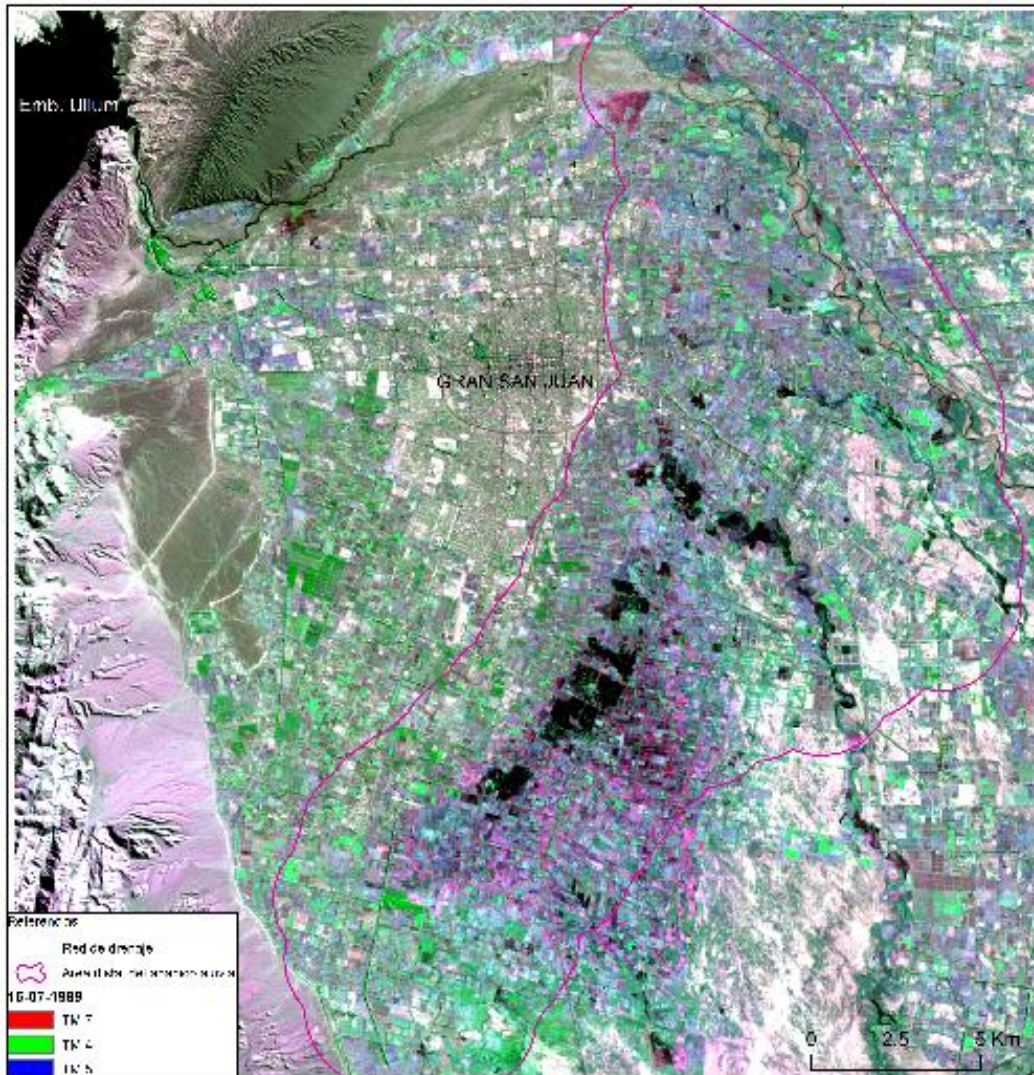
Fuente: elaboró Cardús, A. 2017

Mediante el análisis visual se identificó en la imagen del año 1989 (año hidrológico rico) la zona de recarga del acuífero en la llanura aluvial del río San Juan al norte del área urbana y la zona de descarga que forma un arco en torno a la cota de 600 msnm donde se encuentra vegetación natural freatófita y las nacientes de los arroyos Agua Negra y Los Tapones (Figura Nº 3).



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física
Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Figura N° 3. Imagen compuesta R: TM7 V: TM4 A: TM5, año 1989



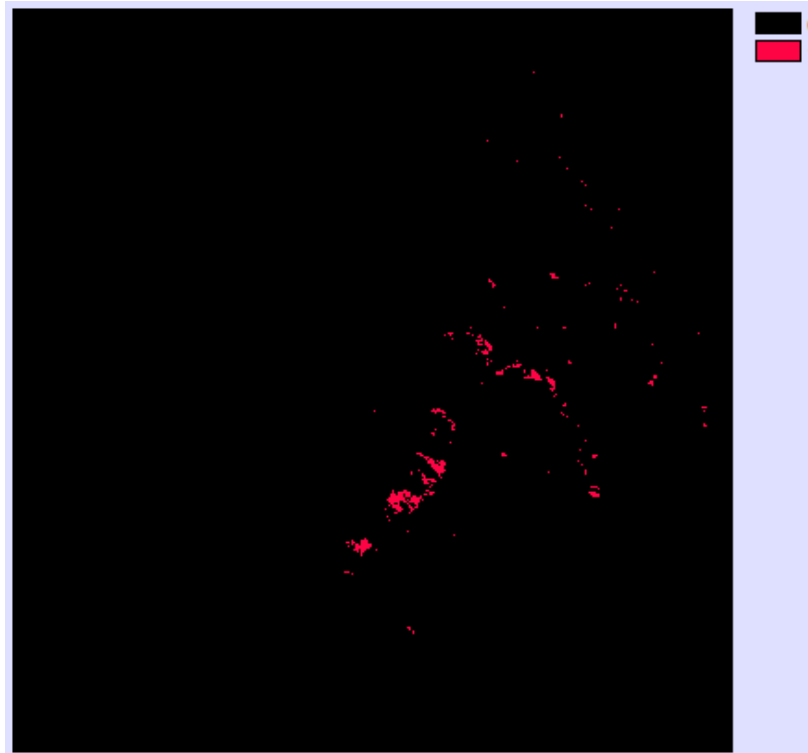
Con los resultados del análisis digital se obtuvieron para cada año las zonas con humedad en suelo o agua en superficie (Figura N° 4) y de la suma algebraica de todos los años analizados se generó la cartografía de síntesis que muestra las zonas más afectadas por el anegamiento en relación con los períodos o ciclos hidrológicos ricos (Figura N° 5).



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Figura 4. Imagen reclasificada con valores positivos del MNDWI, año 1989

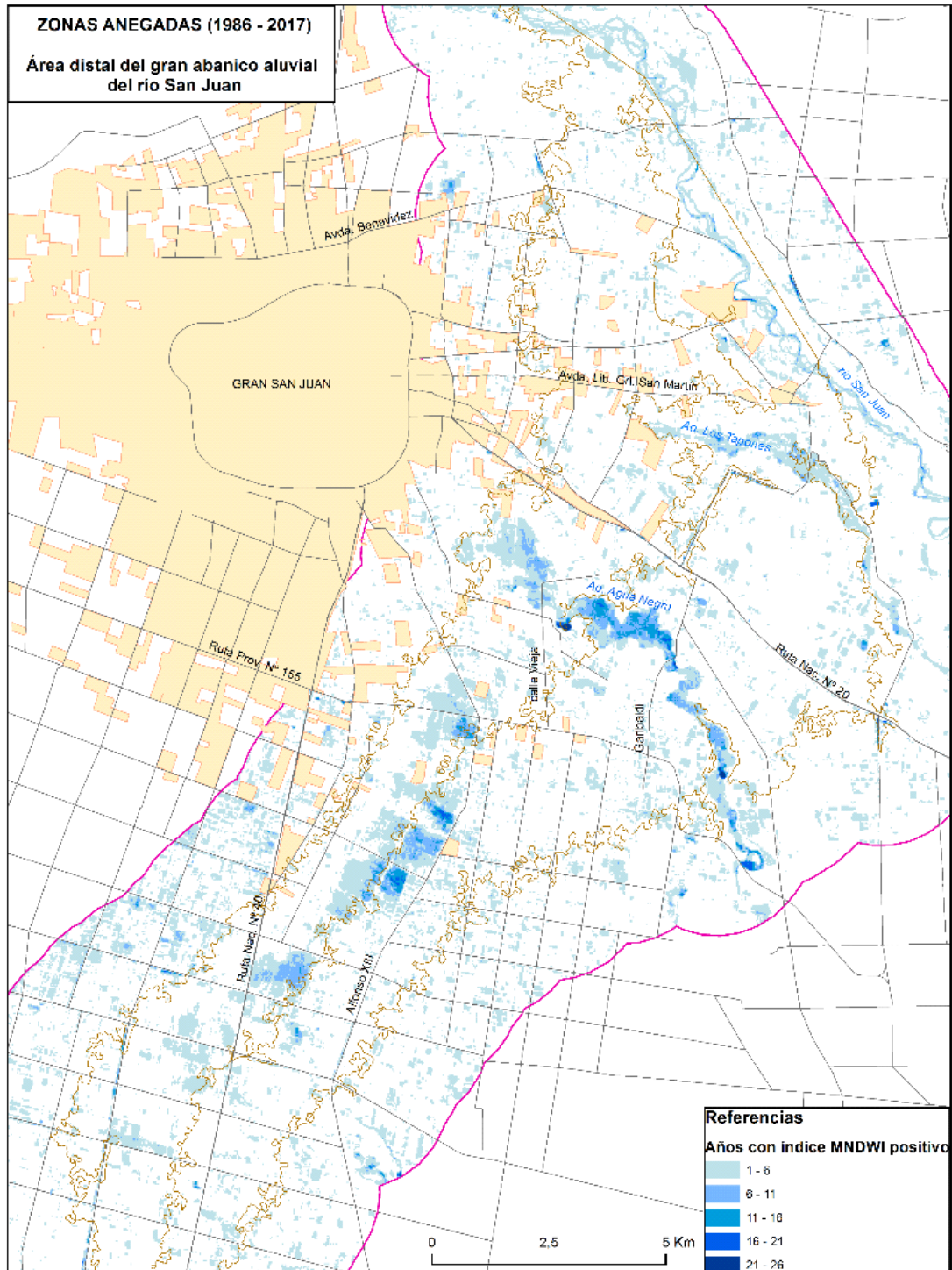




XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Figura N° 5. Anegamiento en la zona distal del abanico aluvial del río San Juan entre 1986 y 2017





XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Conclusiones

Los diferentes procedimientos aplicados generaron resultados valiosos al integrar aspectos geomorfológicos, hidrológicos y humanos en un análisis temporal multianual para el diagnóstico de un fenómeno cíclico dado por la efluencia de agua subterránea. Esto demuestra que la teledetección resulta adecuada para el análisis del anegamiento de suelos, lográndose delimitar los sectores más afectados por la revenición durante el período 1986 –2017. Asimismo, se concluyó que esta técnica contribuye con limitaciones al estudio de un fenómeno subterráneo que presenta manifestaciones superficiales sólo en años hidrológicos ricos.

Referencias bibliográficas

- Buzai, G., Baxendale, C. (2011). *Análisis socioespacial con sistemas de información geográfica: perspectiva científica: temáticas de base raster*. Tomo 1. Buenos Aires: Lugar Editorial.
- Chuvieco, E. (2010). *Teledetección Ambiental. La observación de la Tierra desde el espacio*. Ariel.
- Hanqiu Xu. (2006). Modification of normalised difference water index (NDWI) to enhance open water features in remotely sensed imagery. *International Journal of Remote Sensing*. Vol. 27. 3025-3033. online. <http://www.tandf.co.uk/journals>



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

PROPUESTA DE GESTIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO EN LA LOCALIDAD DE PEDERNAL USANDO SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

SUAREZ, Eva Milagros

suarezevageo@gmail.com

Instituto de Geografía Aplicada – FFHA – UNSJ

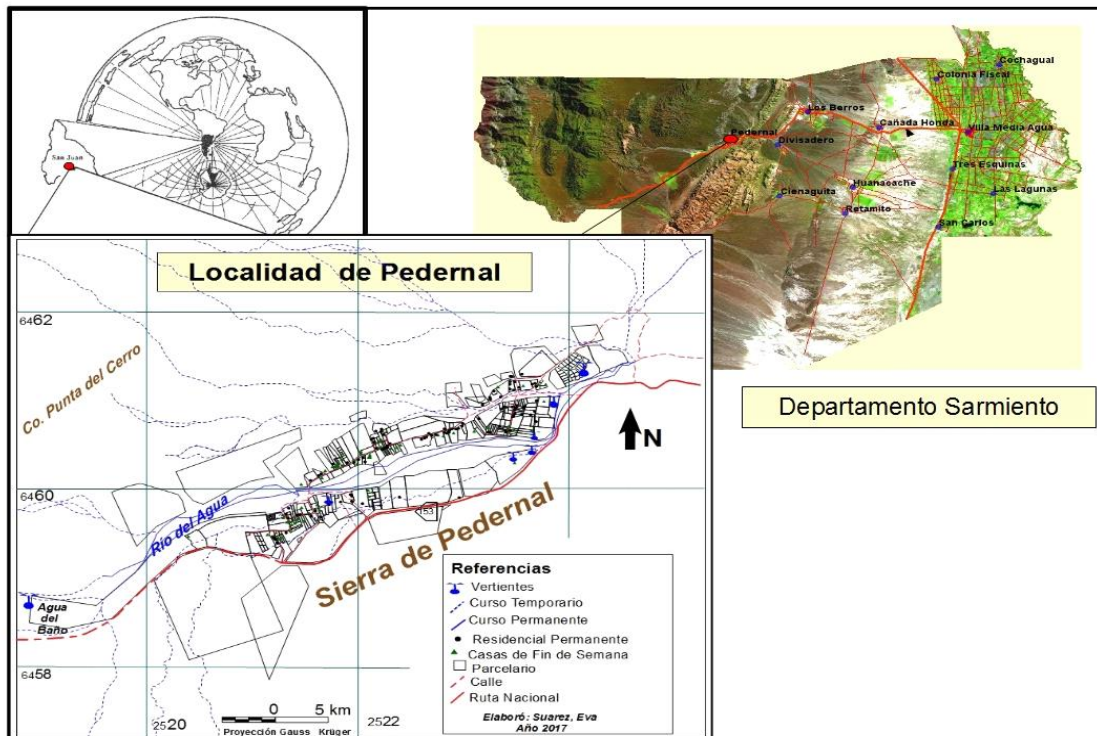
Palabras Claves: Manejo Integrado - Base de Datos Geográfica - Cartografía Digital

Resumen Extendido

La presente propuesta corresponde al trabajo de tesis en la Carrera de Especialización en Tecnologías del Agua (Acreditada por CONEAU - Resolución N° 723/2012), que se cursa en el Instituto de Investigaciones Hidráulicas Ing. Manuel S. García Wimer de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de San Juan.

La localidad de Pedernal pertenece a la jurisdicción del departamento Sarmiento, provincia de San Juan, República Argentina. Para acceder a la misma desde la Ciudad de San Juan se debe transitar 60 kilómetros hacia el Sur por Ruta Nacional (RN) N° 40 y al llegar a la RN N°153 (ex RP 319), 40 kilómetros hacia el oeste.

Figura N° 1. Localización del área de estudio





XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

El sistema de riego de la localidad se abastece de la vertiente de Agua del Baño ubicada en margen derecha del río Del Agua, localizada a los 32°00' 47,5"S y los 68°47' 38,7" O, que es canalizada, y a partir de una bocatoma da origen a un acueducto subterráneo de 150 metros que cruza el cauce aluvional de la cuenca Quebrada del Barro. A partir de allí nace el canal Principal que recorre margen derecha; luego de un desarenador cruza el cauce del *río Del Agua* hacia margen izquierda, por otro acueducto subterráneo de 250 metros y ambas márgenes posee canales secundarios que riegan las parcelas del asentamiento.

El *objetivo general* es analizar la cuenca del río Del Agua en su curso superior y medio aplicando Sistemas de Información Geográfica (SIG) como herramienta para gestionar el sistema de riego en la localidad de Pedernal.

En cuanto a los **objetivos específicos**:

- Caracterizar la cuenca hidrográfica del río Del Agua, que abastece la localidad de Pedernal, a partir del sistema natural: rasgos climáticos, geomorfológicos, hidrográficos y biogeográficos.
- Analizar el sistema antrópico a partir de la evolución de las características poblacionales y socio-económicas.
- Analizar los tipos de usuarios para conocer la demanda según el uso del suelo.
- Diseñar una Base de datos Geográficos (BDG) con capacidades específicas para el manejo de datos georreferenciados:

En la fase metodológica se define la recolección de datos sistematizados, la selección de variables socioeconómicas y el manejo de la información de los recursos naturales implicados; con la finalidad de conformar un sistema consecuente y orientado a apoyar el tratamiento de los componentes que integran la infraestructura del sistema de riego.

Por tal motivo se planteó el trabajo con una *metodología* imbuida en la filosofía de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), con técnicas y procedimientos de captura de datos específicos, previendo la generación de escenarios cartográficos extendida para etapas inventario, evaluación y monitoreo.

La localidad de Pedernal se localiza en un valle precordillerano, en relación con la cuenca del río Del Agua de aproximadamente 445,5 km², con una altitud máxima de 4340 m (en la Sierra de Tontal) y una mínima 1.060 m (en dique Las Crucecitas). La cuenca mencionada tiene una jerarquía de orden siete, con su nivel de base relativo en el dique Las Crucecitas, donde convergen cuencas de menor jerarquía, exterioriza fenómenos de montaña que favorecen la violencia de las crecidas súbitas "aluviones" y el acarreo de materiales detríticos; que a través de la erosión-acumulación afectan las acciones humanas especialmente la infraestructura hídrica.

El carácter de paisaje protegido con el que cuenta la localidad es importante no sólo por normativas si no desde ineludibles y vitales acciones que aseguren la preservación real y su funcionamiento como tal, que no queden espacios librados al azar de las acciones antrópicas que atenten con su calidad paisajística y su función como regulador natural de ciclos hidrológicos y biológicos en general.

A partir del análisis del sistema territorial, sus aspectos naturales y antrópicos se caracterizó el curso superior y medio del río Del Agua en detalle (escala 1: 200.000), donde el asentamiento Pedernal optimizó su localización al estar ubicado en el lugar que



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

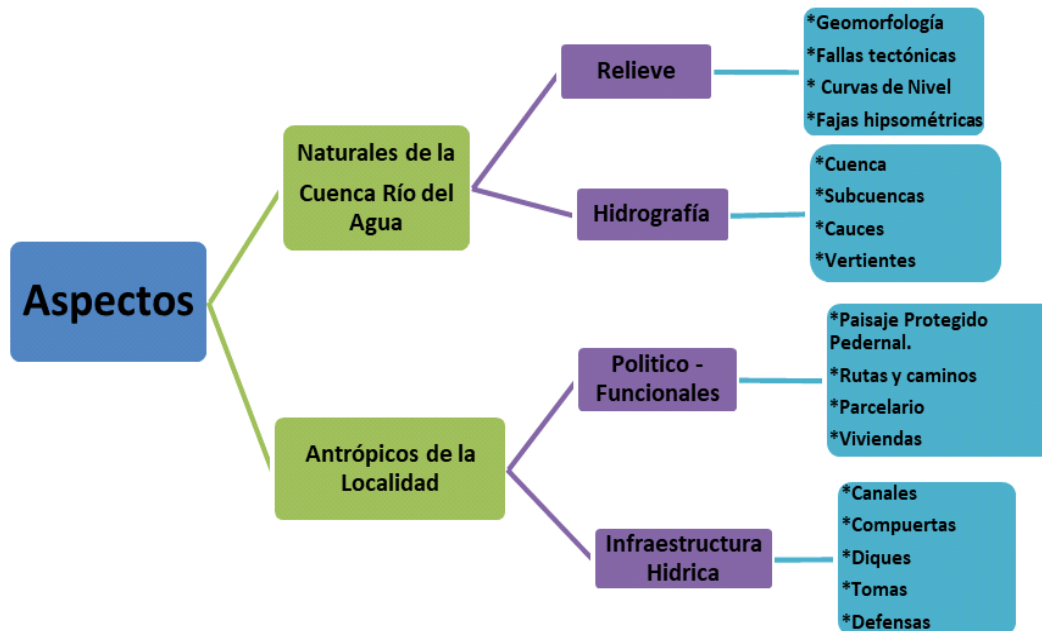
cuenta de abastecimiento de agua, acceso a vías de circulación y donde los usos del suelo predominantes en el área son el residencial y agrícola.

Se realizó un diagnóstico sistema de riego en la localidad de Pedernal aplicando Sistemas de Información Geográfica diseñando una Base de Datos Geográfica con capacidades específicas para el manejo de datos georreferenciados desde la cual se propusieron posibles soluciones, debido a que en la actualidad el sistema se encuentra colapsado por múltiples razones.

El Sistemas de Información Geográfica con la generación de base de datos geográfica (componente gráfica y alfanumérica) es concordante con un diseño basado en un modelo conceptual-lógico-físico, está concluida con parcialidad, faltando generar algunos niveles de datos y de implementación, esta etapa se podrá ir reconstruyendo en la medida que se lleve a cabo organización del sistema de riego, será una tarea larga, complicada y de mucho esfuerzo pero de vital importancia para la comunidad de Pedernal.

La base de datos se denomina BDG Pedernal contiene dos carpetas identificadas en aspectos: naturales de la Cuenca río Del Agua (Curso Superior y Medio), antrópicos de la localidad de Pedernal, subdivididos como se muestra en la siguiente figura:

Figura Nº 2. Esquema de Base de Datos Geográfica



El acceso al agua y su calidad es importante para la localidad de Pedernal, una de las propuestas es conformar una mesa de riego, un espacio que funcione como articulador de las organizaciones e instituciones en el proceso de reorganización del sistema de riego de Pedernal. En la cual podrían participar el Departamento de Hidráulica, la Municipalidad de



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Sarmiento, la Secretaria de Estado Ambiente y Desarrollo Sustentable (SEAyDES), Unión Vecinal de Pedernal (UVP) donde se comience a tomar las decisiones.

La mesa de riego pondrá en evidencia las distintas visiones de la gestión, de la intervención y de los roles que tienen que tomar los distintos actores en este contexto, revalorizar el rol del celador o encargado de los turnos y de la comunidad de usuarios.

Repensar el rol de todos los actores del sistema de riego, lo que requiere de reevaluar la historia de la intervención, desde los distintos actores sociales, políticos e institucionales y analizar de estrategias de intervención en torno a esta temática compleja y dinámica como es la gestión participativa del recurso hídrico, encuadradas en el marco normativo, de la Gestión Integrada del Recurso Hídrico (GIRH), de la provincia y del municipio.

Referencias bibliográficas

Buzai, G. y. (2011). *Análisis Espacial con Sistemas de Información Geográfica*. Buenos Aires: Lugar Editorial.

CEFOCCA, C.-F.-U. (2007). *Diseño e Implementación de un SIG en la Geogestión y Distribución Optimizada del Agua de Regadío de la Provincia*. II Etapa. Caso de Estudio Valles de Jáchal, Iglesia, Calingasta y Valle Fertil. San Juan.

Suarez, E. M. (2012). *La Problemática Aluvional en la Localidad de Pedernal, Departamento Sarmiento*. Tesis Grado Licenciatura en Geografía. San Juan: FFHA UNSJ.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

DELIMITACIÓN DE CUENCAS DE LLANURAS. EL CASO DEL ARROYO SALADILLO DE GARCIA (BAHÍA BLANCA, ARGENTINA)*

GONZÁLEZ, Marilina^{1,3} - GENTILI, J.^{1,2} - GIL, V.^{1,2}

marilina.gonzalez@uns.edu.ar - jogentili@uns.edu.ar - verogil@uns.edu.ar

Depto. de Geografía y Turismo. Universidad Nacional del Sur

CONICET

CIN

Palabras Clave: Cuencas de llanura - Modelo Digital del Terreno – Modelo Digital de Superficie - Saladillo de Garcia

Resumen extendido

Introducción

Si bien las características generales del ciclo hidrológico en áreas de llanura y en zonas con relieves más acentuados son esencialmente las mismas, su dinámica puede llegar a ser significativamente diferente. El movimiento del agua en una cuenca se vincula estrechamente a la pendiente y da lugar a su retención o escurrimiento. El tiempo se constituye en una variable fundamental. En una típica cuenca de sierra o montaña, el agua tiene una distribución similar a la de la precipitación con un cierto retraso, por lo que el almacenamiento e infiltración son menores. En cambio, en áreas de llanura, el escurrimiento presenta velocidades menores lo que lleva a que se produzcan, dependiendo del grado de la pendiente, escurrimientos de tipo laminares y efectos de encharcamiento (Paoli y Giacosa, 1983; Fuschini Mejía, 1994).

Éstas y otras variables, procesos y relaciones son elementos fundamentales de reconocer para el análisis de una cuenca, así como lo son también las condiciones de borde. Para la delimitación de una cuenca superficial es esencial identificar la línea divisoria de aguas, es decir la zona de captación del agua precipitada o fusionada hacia un colector común (CEPAL, 2013). En una cuenca con pendiente acentuada reconocer esta línea de borde resulta sencillo a través del análisis visual mediante el método de las curvas de nivel. Por el contrario, en áreas de llanura, en general hallar esta divisoria es más dificultoso ya que el límite se presenta difuso o se corresponde con zonas planas donde no es posible identificar hacia dónde escurre el agua (Paoli y Giacosa, 1983). En estos casos, el relieve local juega un papel fundamental por lo que al momento de la identificación de la divisoria de aguas es necesario contar con documentos cartográficos de escala grande. Entre los autores que han trabajado esta temática se puede mencionar a Usunoff, Varni, Rivas, y Weinzettel (2000), Stenta (2008) y Lima, Escobar, Massone, y Martínez, (2012).

La cuenca del arroyo Saladillo de García está localizada en el suroeste de la provincia de Buenos Aires (Argentina) y abarca sectores de los partidos de Bahía Blanca y Tornquist (Fig. N°1). Su rasgo característico principal es su escasa pendiente, en el orden del 1 % y 2 %. Este hecho genera que la delimitación superficial de la misma por métodos convencionales sea compleja y que se requiera de usos de documentos a diferentes escalas, fotos aéreas y principalmente trabajo de campo. Por ello, el objetivo de este trabajo es obtener el límite de la cuenca hidrográfica superficial del arroyo Saladillo de

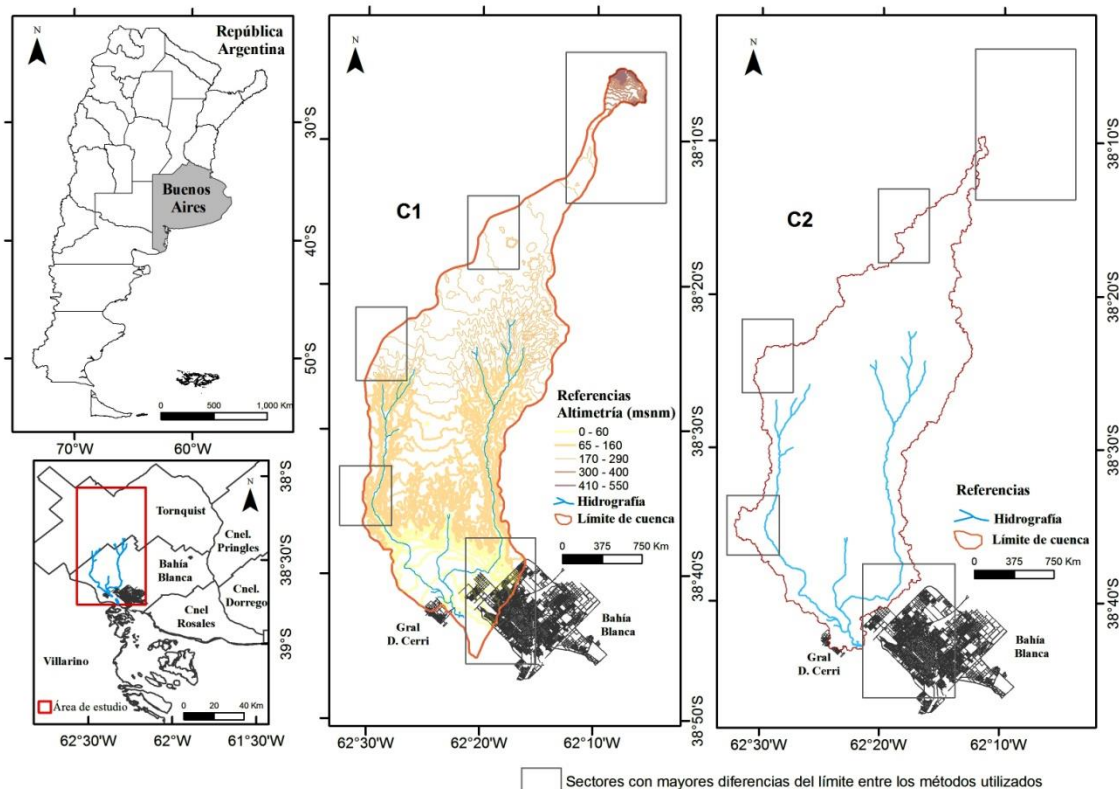


XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

García mediante metodologías diferentes. Esto permitirá comparar de forma cualitativa y cuantitativamente los resultados y evaluar su aplicabilidad. Dada su capacidad de análisis y procesamiento integral de variables, el SIG constituye una herramienta fundamental que facilita el desarrollo en este tipo de estudios. Su aplicación es de gran utilidad en el análisis de los fenómenos hidrológicos y especialmente en el estudio de cuencas (Pusineri, Pedraza, y Lozeco, 2005; Belmonte y Núñez, 2006; Gernaldi, Piccolo, y Perillo, 2010; Conesa García y Álvarez Rogel, 2015).

Figura N° 1. Área de estudio



Fuente: González – Gentili – Gil (2017)

Materiales y métodos

La delimitación de la cuenca hidrográfica se realizó a través del software SIG ArcGIS® 10. Se utilizaron dos bases de datos y sus metodologías respectivas. Por un lado, se digitalizaron las curvas de nivel de las cartas topográficas a escala 1:50.000 del IGN (3963-5-2, Tornquist; 3963-5-4, Tres Picos; 3963-5-3, Ea. Fuerte Argentino; 3963-11-1, Ea. La Planicie; 3963-10-2, Chasicó; 3963-10-4, Nueva Roma; 3963-11-2, Napostá; 3963-11-3, La Víticola; 3963-11-4, Corti; 3963-17-1, Bahía Blanca). Sobre esta base topográfica y trabajo de campo se delimitó el área de la cuenca siguiendo el método de Heras (1983). Este modelo de cuenca, a fines prácticos se denominó C1. Por otro lado, se tomó como



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

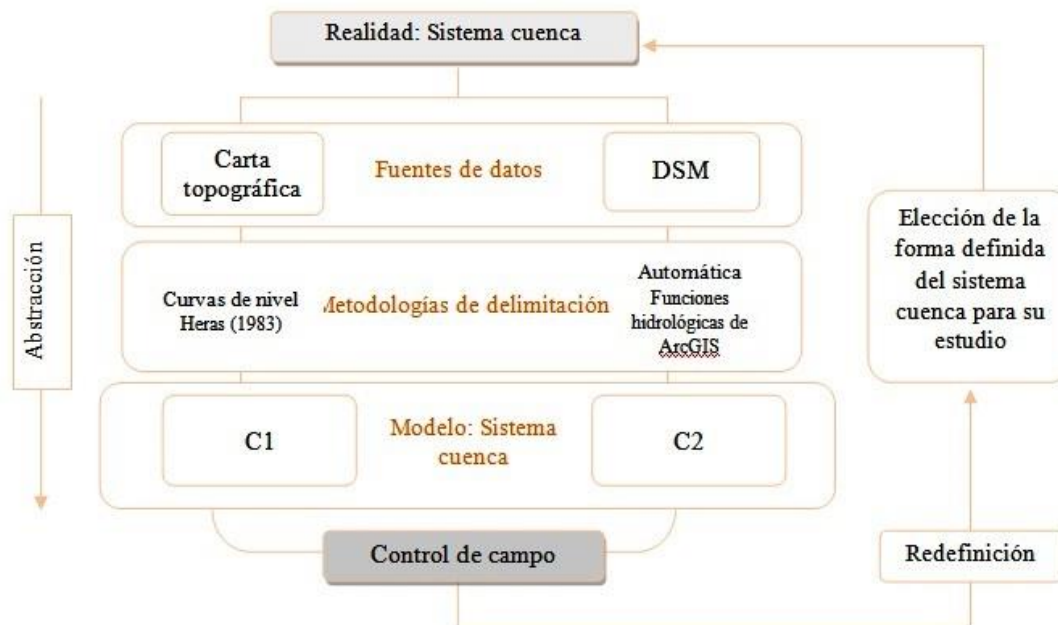
fuerza de información el Modelo Digital de Superficie (MDS) ALOS PALSAR del año 2011 de 12,5 metros de resolución espacial del cual se obtuvo mediante herramientas de análisis hidrológico de ArcGIS un nuevo modelo de cuenca a la que se denominó C2 (Fig.Nº 1).

Resultados

La figura Nº 1 muestra los límites de la cuenca hidrográfica superficial para cada uno de los modelos obtenidos. En términos cualitativos (de forma), ambos modelos presentan similitudes en el desarrollo lineal de la cuenca y en su desembocadura pero no así en el sector de las nacientes del sistema hídrico.

De la comparación entre los resultados, puede observarse que para el primer caso (C1) es notoria la conexión de la cuenca alta con el sistema serrano. Con respecto al segundo modelo (C2), puede observarse que el sistema hídrico superficial no presenta conexión con el área serrana sino que identifica las nacientes en el área en el cual el relieve se hace menos acentuado y va disminuyendo progresivamente el gradiente de la pendiente. Este último modelo de cuenca puede encuadrarse en la propuesta de Zavala (2001) quien las define como “redes de drenaje en crisis” o R2 por estar desconectados del sistema serrano en lo referente al drenaje superficial pero que actúa como importante área de captación para el drenaje subterráneo luego de precipitaciones abundantes. En la figura Nº 2 se presenta el esquema metodológico-conceptual definido para el abordaje de la delimitación de cuencas que presentan superficies de escasa pendiente.

Figura Nº 2. Esquema metodológico-conceptual para la delimitación de cuencas de llanura aplicado a la cuenca del arroyo Saladillo de García



Fuente: González – Gentili – Gil (2017).



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Conclusiones

En el caso de cuencas de llanura como las que se generan en el sur de la provincia de Buenos Aires, la escala de semidetalle no resulta suficiente para establecer de manera precisa los límites de las cuencas hídricas superficiales. Los modelos digitales de superficie con alta resolución espacial, disponibles gratuitamente y con cobertura global, resultan una alternativa relevante para la consideración de relieves locales en la delimitación automática de las divisorias de agua superficiales. La utilización de estas fuentes de datos que permitan considerar variaciones de relieve local y el control de campo posibilitan arribar a límites más precisos.

Referencias bibliográficas

- Belmonte, S., y Núñez, V. (2006). Desarrollo de modelos hidrológicos con herramientas SIG. *GeoFocus. Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de la Información Geográfica*, 6, 15-27.
- García, C. C., y Rogel, Y. Á. (2015). Propuesta metodológica para la delimitación de áreas inundables y la estimación de usos afectados en sistemas de drenaje efímero. *NIMBUS*, 11-12, 107.
- Dourojeanni, A. (1994). La gestión del agua y las cuencas en América Latina. *Revista de la CEPAL*.
- Fuschini Mejía, M. C., y Mejía, M. C. F. (1994). *El agua en las llanuras* (No. 551.4809145). Unesco.
- Geraldi, A. M., Piccolo, M. C. y Perillo, G. (2010). Delimitación y estudio de cuencas hidrográficas con modelos hidrográficos.
- Heras, R. (1983). Recursos Hidráulicos. Síntesis. Metodología y Normas. Madrid: Cooperativa de publicaciones del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. 631 pp.
- Lima, M. L., Escobar, J. F., Massone, H., y Martínez, D. (2012). Modelación geoespacial exploratoria en cuencas de llanura: caso de aplicación en la cuenca del Arroyo Dulce, Buenos Aires, Argentina. *Tecnología y ciencias del agua*, 3, 2, 51-65.
- Paoli, C., y Giacosa, R. (1984). Necesidades de investigaciones hidrológicas en áreas de llanuras. In *Coloquio Internacional sobre Hidrología de Grandes Llanuras*, 1 (pp. 395-431). Secretaría de Recursos Hídricos.
- Pusineri, G., Pedraza, R., y Lozeco, C. (2005). Uso de modelos digitales de elevación y de sistemas de información geográfica en la modelación hidrológica. *Primera Reunión de Usuarios de Sistemas de Información Geográfica y Procesadores Digitales, Universidad Nacional del Nordeste, Argentina*. <http://hum.unne.edu.ar/revistas/geoweb/Geo4/archivos/pusineri.Pdf>.
- Stenta, H. R. (2008). Efectos del tamaño de grilla sobre la modelación matemática distribuida del escurrimiento superficial en cuencas de llanura.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

- Usunoff, E., Varni, M. R., Rivas, R. E., y Weinzettel, P. A. (2000). Aspectos hidrogeológicos de relevancia de La Llanura Pampeana en el centro de la provincia de Buenos Aires, Argentina. In *I Joint World Congress on Groundwater*.
- Zabala, C. y Quattrocchio, M. (2001). Estratigrafía y evolución geológica del río Sauce Grande (Cuaternario), provincia de Buenos Aires, Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, Vol. 56, n°1, pp. 25-37.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

REGIONES DEL BRASIL Y EL GEOREFERENCIAMIENTO APLICADO EN EL NUEVO CÓDIGO FORESTAL

ZBRUN LUONI, Juan Pablo¹ - BARBOSA H. A.²
jzbrun@unlc.edu.ar - barbosa33@gmail.com

¹ Universidad Nacional de Los Comechingones

² Universidade Federal de Alagoas

Palabras clave: Georreferenciamiento - Gestión ambiental - Geografía física.

Resumen extendido

Introducción

El objetivo principal de este trabajo es presentar los avances en el diagnóstico del fenómeno de retraso de la región noreste del Brasil, en relación a las demás regiones del país, en las obligaciones de registro de sus inmuebles rurales. Esto se corrobora en el último boletín oficial del Catastro Ambiental Rural de noviembre de 2017.

Se plantea el problema de investigación en el cuadro geográfico de las diferencias y desigualdades regionales que ocurren en territorio brasileño, a partir de datos generados e interpretados indirectamente del Catastro Ambiental Rural. El Catastro Ambiental Rural - CAR de Brasil fue implementado en 2012 en el marco de la regulación de la Ley del Nuevo Código Forestal. Esta herramienta objetiva la regularización ambiental y la sistematización del control de los inmuebles rurales. En un intento de monitoreo y control sobre la dinámica de ocupación y alteraciones ambientales provocadas por el uso del suelo en especial en la región amazónica.

El CAR es un registro electrónico nacional junto al organismo competente, obligatorio para todos los inmuebles rurales, con la finalidad de integrar las informaciones ambientales conformando una base de datos para el control, monitoreo, planeamiento ambiental y económico y el combate a la deforestación. El fundamento del sistema es el georeferenciamiento del inmueble rural a partir de imágenes satelitales.

Al analizarse los datos del Sistema de Catastro Ambiental, y divulgados en los boletines oficiales se evidencia la desigualdad regional que ocurre en territorio brasileño. En este caso constatado por el desigual ritmo de procesamiento de datos territoriales. El CAR es una herramienta creada por Ley nº 12.651 / 2012, en el ámbito del Sistema Nacional de Información sobre Medio Ambiente - SINIMA y desarrollada por el Ministerio de Medio Ambiente, Servicio Forestal Brasileño. Tiene por objetivo realizar el registro de todos los inmuebles rurales el territorio brasileño visando la planificación ambiental de las propiedades rurales brasileñas. Las cinco regiones del Brasil - Norte, Nordeste, Centro-oeste, Sudeste y Sur se encuentran en diferentes etapas de registro, con énfasis mayor en la región Norte, donde se encuentra el dominio de las tierras bajas forestadas de la Amazonia.

Se plantean como hipótesis de estudio: 1) la mayor cantidad de pequeñas y micro propiedades existentes en el noreste, en relación a las demás regiones; 2) la falta de especialistas e informaciones técnicas que puedan auxiliar a los propietarios rurales en el llenado del registro como causas del desigual ritmo del geoprocesamiento.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Material y Métodos

La metodología de trabajo se pauta en la interpretación cuantitativa de documentos oficiales y de carácter público: boletines y el material disponible en el Sistema de Catastro Ambiental Rural; Censo Agropecuario Brasileño de 2016 realizado por el Instituto Brasileño de Geografía y Estadística – IBGE; Censo Agropecuario Brasileño de 2006 realizado por el Instituto Brasileño de Geografía y Estadística – IBGE. La investigación subraya la región Noreste del Brasil, compuesta de los Estados de Bahía, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará, Piauí y Maranhão. Donde una nueva realidad ambiental surge a partir de la promulgación del Nuevo Código Forestal en Brasil.

El nuevo Código Forestal Brasileño dispone sobre la protección de la vegetación nativa existente en el territorio brasileño. Debido a esta vegetación encontrarse sobre diferentes regimientos se creó el Catastro Ambiental Rural, en vista a caracterizar las condiciones ambientales actuales de las tierras en propiedades rurales y proyectar las actividades de fiscalización y obligatoriedad de cumplimiento del Nuevo Código Forestal.

Para el abordaje teórico se recurrió al concepto de región, concepto clásico de la geografía y trabajado contemporáneamente por Rogerio Hasbaert (2008), donde “debemos recordar sobre todo a nuestros clásicos, responsables de una "paternidad" de la región en Geografía, especialmente Vidal de La Blache, Carl Sauer y Richard Hartshorne”.

Así desde una perspectiva geográfica se puede recortar y lograr una diferenciación de áreas cuyas particularidades naturales y culturales las diferencien. El Instituto Brasileño de Geografía y Estadística propone una división territorial del Brasil en cinco macrorregiones - región norte, noreste, sur, sudeste y centro-oeste. Los criterios geográficos para dicha regionalización son físicos, humanos, sociales y económicos.

Resultados

Se caracterizan así las propiedades rurales localizadas en el noreste brasileño como micro y pequeñas propiedades constituidas por menos de 200 ha. Este porcentaje se contrapone a la realidad presentada para la región centro-oeste, con un total de 162. 431 propiedades rurales destinadas a la labranza con propiedades medias de 200 a 2.000 y grandes de más de 2.000 ha.

Según el Grupo de Inteligencia Territorial Estratégica - GITE de la Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria - EMBRAPA, "la principal referencia sobre el número de inmuebles rurales de Brasil es el último Censo Agropecuario de 2006. Este levantamiento del IBGE registró 5.175.636 establecimientos agrícolas en Brasil en 2006. Los conceptos de propiedad rural del CAR y el de establecimiento agropecuario del IBGE son bastante próximos, lo que permite alguna comparación numérica y territorial. Las cifras del Censo de 2006 se utilizarán a continuación como referencia para evaluar la dimensión numérica de los inmuebles rurales registrados en el CAR hasta diciembre de 2016 "(EMBRAPA, GITE 2017).

Al analizarse los datos de la Tabla 2 se infiere que sólo el 34% de los establecimientos agropecuarios de la región Nordeste del Brasil fueron insertados en el Sistema de Catastro Ambiental Rural. A partir de la constatación de esta problemática se propusieron como hipótesis de trabajo: 1) el elevado número relativo de pequeñas y micro



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

propiedades rurales, característica básica de los asentamientos *nordestinos* basados en la labranza - dado demostrado en la Tabla 1 del censo Agropecuario Brasileiro de 2006; 2) el bajo número relativo de técnicos facilitadores competentes para la elaboración del registro. Teniendo en consideración que la elaboración del registro es obligación y está a cargo del propietario del inmueble.

Frente a la falta de datos sistemáticos y organizados sobre la cantidad de técnicos capacitados para la elaboración del CAR, se utilizó como base de datos el índice de acceso a internet elaborado por el IBGE. Este índice releva el grado regional de acceso a Internet. Como el relleno del formulario del CAR se realiza digitalmente, el acceso a Internet se convierte en una etapa imprescindible. Así el acceso a internet potencializa o restringe relativamente el éxito de la obligación catastral. Al analizar la Tabla 3 elaborada por el IBGE se constata que en la zona rural nordestina para el año 2014, el 85,7% de las propiedades rurales no tenían acceso a internet. Constituyendo el 14,3% de residencias rurales con acceso a internet para el Nordeste de Brasil. Estos porcentuales se extrapolan teóricamente a los establecimientos agropecuarios nordestinos - pasivos del CAR. La desigual oportunidad de acceso a la infraestructura digital existente entre las regiones brasileñas incide sobre el pleno desarrollo de una obligación decretada por la Ley 12.625. Reglamento que dispone sobre la protección de la vegetación nativa, instituida y regulada por el nuevo Código Forestal Brasileño.

Conclusión

A modo de conclusión se infiere que el desigual ritmo de análisis y procesamiento de los datos catastrales del SICAR se debe entre otras posibles causas, a la constitución de la tierra propia a cada región geográfica del territorio brasileño; así como a la desigual distribución de técnicos capacitados e infraestructura digital básicas entre las regiones del Brasil.

Se buscó analizar espacialmente los datos cuantitativos y aportar elementos cualitativos para una mejor comprensión de la complejidad territorial brasileña.

Referencias bibliográficas

Ab' saber a. N. (2003) Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê Editorial.

Boletim informativo car de 31 de janeiro de 2017. Cadastro Ambiental Rural – CAR. Disponible en: <http://www.florestal.gov.br/documentos/car/boletim-do-car/2309-boletim-informativo-car-jan-2017/file>

Cadastro ambiental rural. Disponible en: <http://www.car.gov.br/>

CENSO 2006 do IBGE. Conceituação das características divulgadas. Disponible en: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/>

CENSO 2006 do IBGE. Número de estabelecimentos e Área dos estabelecimentos agropecuários. Disponible en: <http://www2.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=>

Grupo de inteligência territorial estratégica. Disponível em: <https://www.embrapa.br/gite/>

Hasbaert, R. (1999) *Revista GEOgraphia* – 1 (1)



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.(2014) Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios - PNAD 2014. Disponible en: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/acessoainternet2014/default_xls.shtm

MOREIRA R. (2011) *Para onde vai o pensamento geográfico? : por uma epistemologia crítica* – 2ª ed. – São Paulo: Contexto.

Novo Código Florestal Brasileiro (2012) (LEI Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012). Disponible en: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/L12651compilado.htm



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física
Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

GEOGRAFÍA FÍSICA Y EDUCACIÓN



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

APORTE DE LA TELEDETECCIÓN PARA CONTENIDOS CURRICULARES EN SAN JUAN. VARIACIÓN DE LA CUBIERTA DE NIEVE EN LA CUENCA DEL RIO LOS PATOS EN LOS AÑOS 1986 y 2014

GONZÁLEZ LAHOZ, María de los Ángeles; CARDÚS MONSERRAT, A.; RUIZ, M. del C.

gonzalezlahoz@gmail.com

Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes-Instituto de Geografía Aplicada-
Universidad Nacional de San Juan.

Palabras clave: Análisis temporal-Cubierta de nieve-Teledetección- Material didáctico

Resumen extendido

Introducción

El desarrollo de contenidos expresados en el diseño jurisdiccional de la provincia de San Juan relacionados con el recurso hídrico incluyen el análisis de problemáticas ambientales locales y con ello, el estudio de casos representativos de situaciones de escasez o exceso de agua en el territorio provincial.

Reconociendo que el agua como recurso natural es fundamental para la existencia de los seres vivos, se debe asumir que su uso en zonas secas tiene que ser planeado integralmente con el fin de optimizarlo. Es necesario fijar prioridades y políticas hídricas, respetar los marcos legal e institucional y ser incorporado en la educación y formación de los ciudadanos.

La incorporación de imágenes satelitales como material didáctico en actividades de enseñanza-aprendizaje de los espacios curriculares, tanto del ciclo básico como orientado del nivel medio, favorece la sensibilización y el abordaje integrador dirigido a la comprensión de una realidad ambiental local; ambas fases de la educación ambiental formal.

Con el fin de propiciar el uso de imágenes que ofrecen la posibilidad de realizar un análisis multitemporal mediante interpretación visual y digital, el objetivo propuesto es producir recursos didácticos que permitan analizar la superficie cubierta con nieve en dos años hidrológicos extremos 1986 y 2014, en la cuenca del río Los Patos, principal afluente del río San Juan.

El área de estudio se encuentra al suroeste de la provincia de San Juan, comprende el área cordillerana, valle longitudinal y parte de precordillera occidental del departamento Calingasta; limita con Chile al oeste y la provincia de Mendoza al sur (Figura N°1).

Metodología

Se utilizó un recorte espacial del área de estudio a partir de la escena 233-082; se seleccionaron imágenes del 23-07-1986 (año hidrológico rico) y del 05-08-2014 (año hidrológico seco) captadas por los sensores TM de Landsat 5 y OLI de Landsat 8 respectivamente; ambas se obtuvieron de la web del Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS).



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

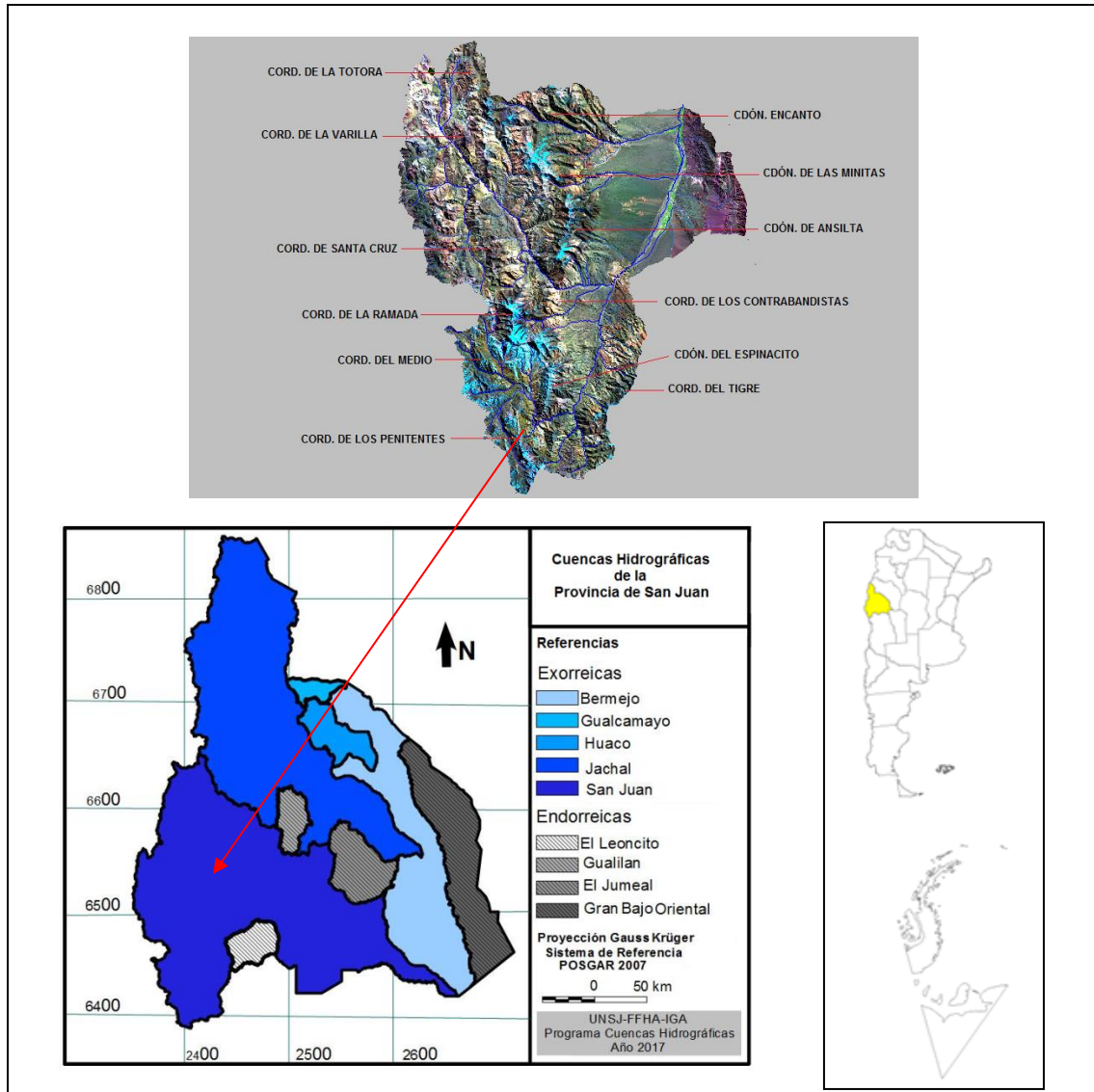
El pre-procesamiento incluyó la re-proyección para ajustar las imágenes al sistema de referencia y de coordenadas oficial de la República Argentina (POSGAR 2007, Gauss-Krüger faja 2) y la conversión a reflectancia para el posterior análisis digital. Se calculó el NDSI (índice de nieve de diferencia normalizada), aplicando la ecuación (verde - SWIR) / (verde + SWIR). El índice se mide entre -1 y 1 y el umbral que diferencia la cubierta de nieve varía según la estación del año; Abisko, *et. al.* 2006 (en Salcedo, A. 2011), sugieren 0,48 para Julio y 0,6 para Septiembre. Posteriormente se realizó una reclasificación para identificar las áreas cubiertas con nieve, a las que se les asignó valor 1 y se calculó la superficie en la cuenca del río Los Patos para los años seleccionados. También se efectuaron tres composiciones en falso color con realce lineal: A(V)V(R)R(IRC), A(SWIR)V(SWIR)R(A) y A(A)V(SWIR)R(R).

Una vez realizados los diferentes análisis, se compararon los resultados de superficie de nieve, en una primera aproximación, con los caudales medios mensuales de diciembre del río San Juan obtenidos del Departamento de Hidráulica de la provincia de San Juan para ambos años.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física
 Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
 Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Figura N°1. Localización del área de estudio



Fuentes: Atlas Socioeconómico de la provincia de San Juan 2016 CEFOCCA-FI y Programa Cuencas Hidrográficas Año 2017 UNSJ-FFHA-IGA

Resultados

En la imagen reclasificada a partir del NDSI; se obtuvo que la superficie cubierta con nieve tiene una extensión de 8.721 km² en el año 1986, caracterizado como un año hidrológico rico; mientras que el extremo opuesto está representado por el año 2014 que arroja un valor de 1.745 km². Cabe destacar que la cuantificación de la extensión de nieve es aproximada y puede contener errores por comisión debido al efecto de la sombra. (Figura N° 2, N°4 y N°5).



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

En la composición A(A)V(SWIR)R(R) se puede observar la variación de la cubierta de nieve entre ambos años en correspondencia con los valores extraídos del índice, ésta se destaca en color magenta por la elevada reflectividad en las bandas del visible. (Figuras N° 3, 4 y 5).

La cantidad de nieve que cubre la zona de estudio se relaciona con el caudal del río San Juan, principal fuente de agua de la provincia. Teniendo en cuenta que el río Los patos aporta los 2/3 del caudal del río San Juan se observa una considerable diferencia entre los años analizados, siendo de 124,66 hm³ para el año 1986 y 11,4 hm³ para el año 2014.

Figura N° 2. Comparación de la superficie cubierta de nieve (NDSI > 0,48) de los años 1986 y 2014.

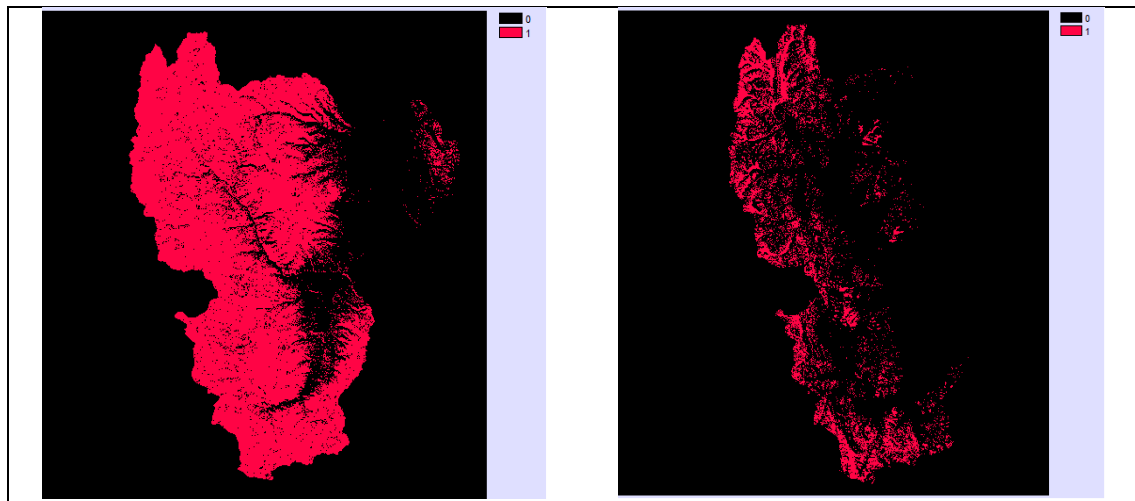
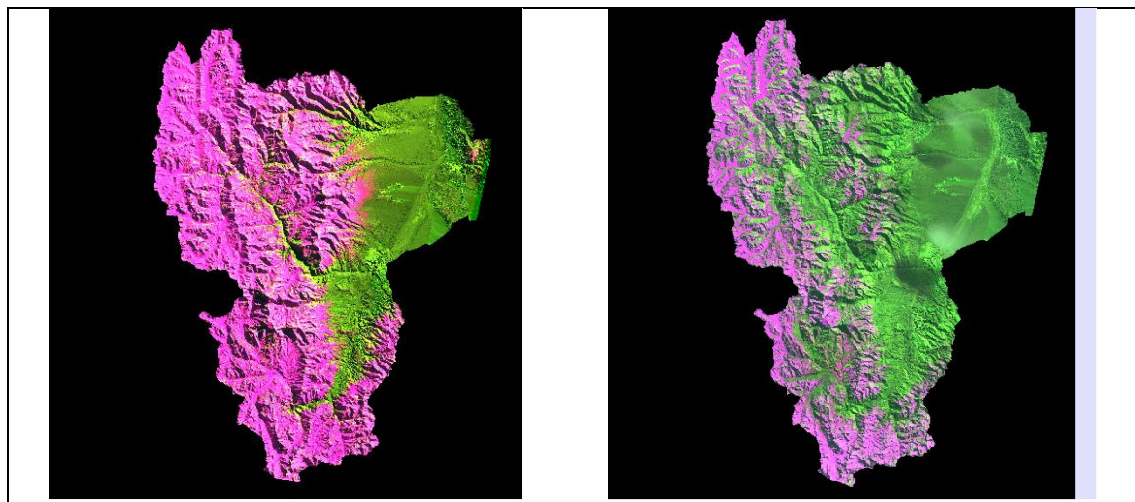


Figura N° 3. Comparación de imágenes compuestas en falso color (R (R) V(SWIR) A(A) de los años 1986 y 2014.





XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Figura N° 4. Comparación de la cubierta de nieve entre imágenes compuesta y reclasificada de 1986.

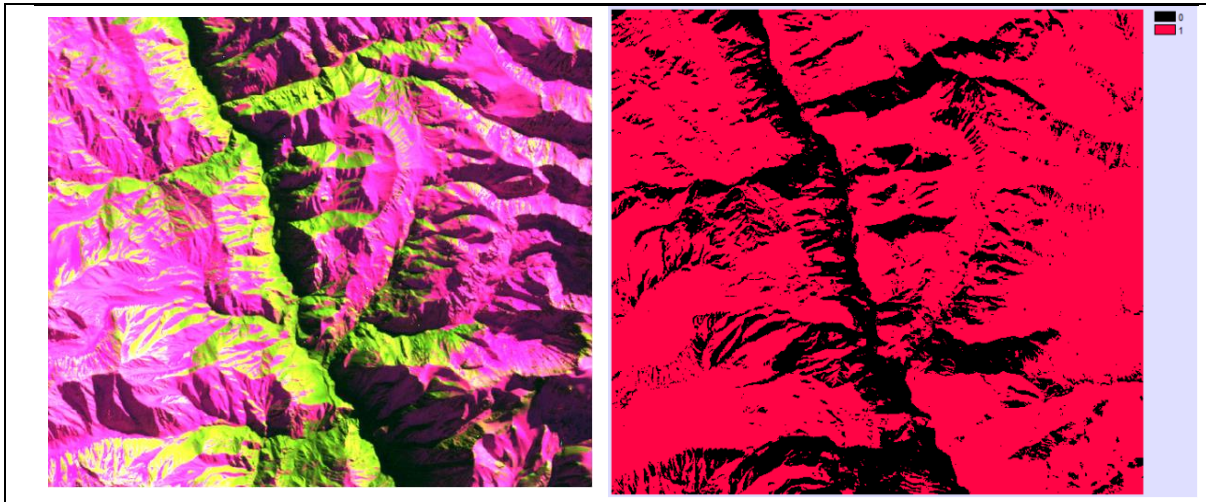
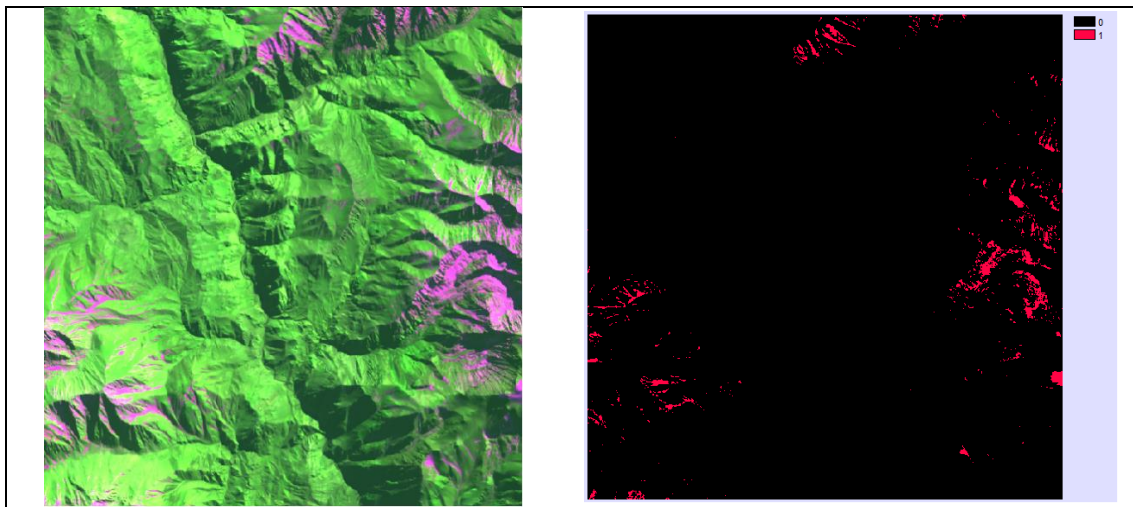


Figura N° 5. Comparación de la cubierta de nieve entre imágenes compuesta y reclasificada de 2014



Conclusiones

Se llevó a cabo un tratamiento digital y visual para analizar la variación de la cubierta de nieve en los años 1986 y 2014 en la cuenca del río Los Patos. El índice y la reclasificación resultaron adecuados para la obtención de valores aproximados de la superficie cubierta con nieve y su comparación anual, ratificando con los datos de caudales los extremos hídricos de los años seleccionados.

Esa información temática se corresponde con la extraída mediante el análisis visual de las imágenes compuestas; esta técnica mediante el color, principalmente, y el contexto



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

espacial, resulta más adecuada para su uso como recurso didáctico por tratarse de un modelo icónico.

Con los resultados obtenidos, los docentes podrán hacer efectivo el uso de imágenes satelitales y a partir de su análisis indagar cuándo (estación del año: invierno), cómo (mecanismos del ciclo del agua: precipitación sólida y fusión), cuánto (superficie de nieve) y dónde (localización: cordillera) se origina la mayor parte del recurso hídrico en la provincia.

Las respuestas a estas preguntas permitirán obtener conclusiones acerca del aprovechamiento del río San Juan que es alimentado por la fusión de nieve en alta cordillera y está sujeto a variaciones anuales y cíclicas en sus caudales. Los ciclos con escasas nevadas son los que, con sus consecuencias, ponen en evidencia la necesidad de almacenar agua para garantizar el sostenimiento de las actividades en los oasis agroproductivos.

Referencias bibliográficas

Chuvieco, E. (2010). *Teledetección ambiental. La observación de la Tierra desde el espacio*, España: Ariel Ciencia.

Departamento de Hidráulica San Juan. (Consulta: 21 de marzo de 2017) Disponible en: <http://www.hidraulica.sanjuan.gov.ar>

Salcedo, A. (2011) *Estimación de área cubierta de nieve en cuencas con elevado aporte de fusión utilizando datos ERS-2*. Univ. Nacional de Córdoba



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

PROYECCIONES EN TORNO A LA ORGANIZACIÓN DEL TALLER 2 DE PRÁCTICA DOCENTE APLICADO A GEOGRAFÍA FÍSICA ARGENTINA DEL PROFESORADO UNIVERSITARIO EN GEOGRAFÍA DE LA UNPSJB

DE BATTISTI, Pablo Jesús

pablodebattisti@gmail.com

Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales,
Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco.

Palabras clave: Taller - Geografía Física - Práctica Docente - Trabajo de Campo - Itinerarios geográficos

Resumen Extendido

El Plan de estudios del Profesorado Universitario en Geografía establece a partir de segundo año de la carrera la realización de “Talleres de Práctica Profesional Docente”, experiencias didáctico-disciplinares en el aula y en trabajos de campo. La cátedra de ***“Práctica Docente y Residencia Profesional”*** en forma conjunta con las cátedras de Geografía Urbana y Rural del segundo año y de Geografía Física Argentina del tercer año, deben generar experiencias didácticas disciplinares en el aula, salidas de campo y otros espacios apropiados en los que entren en diálogo la teoría y práctica. El Taller 1 de la Práctica Profesional Docente se realiza en el segundo año de carrera aplicado en Geografía Urbana y Rural; por su parte, el Taller 2 se realiza en el tercer año de la carrera aplicada en Geografía Física Argentina.

El presente trabajo aspira a presentar algunas perspectivas y proyecciones en torno a la organización del Taller 2 de Práctica Docente aplicado a Geografía Física Argentina del Profesorado Universitario en Geografía de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. Se aborda en primer lugar, el formato curricular de taller, que supone un vínculo diferente con el objeto de conocimiento. En segundo lugar se propone una aproximación al concepto de “experiencias didáctico-disciplinares y en trabajo de campo” revisando las concepciones y perspectivas del campo pedagógico. Por último, se presentarán algunos lineamientos para organizar itinerarios geográficos, pedagógicos y didácticos como una estrategia de enseñanza central de la Geografía Física.

El Taller 2 aplicado en Geografía Física Argentina se orienta a que los futuros docentes de Geografía se inicien en la reflexión sobre la propia práctica y en metodologías didácticas; entre la propuesta de contenidos temáticos se incluyen las *“reflexiones sobre el lugar de la Geografía Física”* en la Educación Secundaria y en la enseñanza de la Geografía, abordando los contenidos *“la selección, complejización y jerarquización”*, *“el diseño de materiales, salidas de campo, observación, las diferentes escalas”*, el diseño de *“actividades”* y de *“instrumentos de evaluación”* y el *“uso de Tic como Sistema de Información Geográfica”* que puedan incorporarse a la enseñanza del saber geográfico, debiendo proponerse en el marco del Taller 2, un *“ejercicio de prácticas factibles a ser realizados en nivel secundario y superior”*.

En este marco se plantea abordar, en primer lugar, el formato curricular de “Talleres” que integra al pensamiento y a la acción conformando una propuesta organizativa, en tanto



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

implica la problematización de la acción desde marcos conceptuales que sustenten el abordaje. Se orienta a la producción e instrumentación requerida para la acción profesional, sitúa estilos de interacción y actitudes particulares entre quienes integran el mismo, dado que exige el aporte de experiencias y conocimientos propios para el logro de un producto determinado. Se interviene desde una modalidad de aprendizaje diferente a la habitual, configurándose en un espacio que incluye las vivencias en la escuela secundaria, el análisis, la reflexión y la conceptualización desde los aportes del campo de conocimiento de la evaluación de los aprendizajes (Ander-Egg, 1999; Abalos 2013).

El desarrollo de las capacidades que involucran desempeños prácticos, envuelve una diversidad y complementariedad de atributos, ya que las situaciones prácticas no se reducen a “un hacer”, sino que se constituyen como un “hacer creativo y reflexivo” en el que se ponen en juego tanto los marcos conceptuales disponibles como el inicio de la búsqueda de aquellos otros nuevos que resulten necesarios para orientar, resolver o interpretar los desafíos de la producción. Entre aquellas capacidades que resultan relevantes de trabajar en el ámbito de un taller, se incluyen las competencias lingüísticas para la búsqueda y organización de la información, para la identificación diagnóstica, para la interacción social y la coordinación de grupos, el manejo de recursos de comunicación y expresión, así como el desarrollo de proyectos educativos (Res. 24/11 ME).

Para María Cristina Davini (2015) los talleres conforman dispositivos y estrategias de formación de docentes, siendo *“una estrategia participativa que tiene como objetivo llegar a una propuesta o un proyecto de acción en conjunto, para la solución de un problema o de una necesidad, o para desarrollar una propuesta de acción docente. Consta de actividades integrales e integradoras de aprendizajes. En otros términos, los talleres siempre deben tener como resultado un “producto para la acción” (...) es importante que los talleres tengan una coordinación, con el sentido de facilitar, orientar, acompañar y apoyar a los participantes* (Davini, 2015, pp.142-143). Como modalidad pedagógica, el taller apunta al desarrollo de capacidades para el análisis de casos y de alternativas de acción, la toma de decisiones y la producción de soluciones e innovaciones para encararlos. El taller ofrece el espacio para la elaboración de proyectos concretos y supone la ejercitación en capacidades para elegir entre cursos de acciones posibles y pertinentes para la situación, habilidades para la selección de metodologías, medios y recursos, el diseño de planes de trabajo operativo y la capacidad de ponerlo en práctica.

En segundo lugar, se aborda el concepto de experiencias didáctico-disciplinares: el concepto de *“experiencia”* tiene un desarrollo en el campo del currículo, aquí alude a un conjunto de experiencias formativas. En las décadas de 1920 y 1930 destacados pedagogos ligados al “Movimiento de la Escuela Progresista” o “Movimiento de la Escuela Nueva” en los Estados Unidos, como John Dewey y William Heart Kilpatrick inician una reacción a las concepciones tradicionales del currículo basado en las disciplinas científicas y académica, se deben contemplar las necesidades del sujeto proponiendo experiencias formativas. El currículo es un proceso permanente de construcción de conocimientos a partir de los intereses de los individuos, superando la reproducción de saberes y valores definidos y estáticos. Además, el currículo es un proceso abierto que permite a los sujetos reconstruir sus experiencias, en este caso en torno al espacio geográfico, al paisaje natural, a los aspectos ambientales y físicos del territorio, conformando un conjunto de experiencias programadas y proporcionadas desde el ámbito formativo para que los estudiantes puedan lograr aprendizajes. A partir de las vivencias



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

de los sujetos se debe reconstruir la experiencia y recrear la cultura, siendo el currículo experimental y abierto a diversos fines sociales, así John Dewey destacaba:

“cuando se concibe la educación en el sentido de experiencia, todo lo que pueda llamarse estudio, sea la aritmética, la historia, la geografía o una de las ciencias naturales, deber ser derivado de materiales que al principio caigan dentro del campo de la experiencia vital ordinaria” (Dewey, 1967, p.91).

El movimiento de la escuela progresista o activa en el currículo escolar influyó en diversas formas de seleccionar los temas y organizar las actividades como los “centros de interés”, el “método de proyectos” y las “áreas de desarrollo”.

En los Talleres de la Práctica Profesional Docente, además de experiencias didáctico-disciplinares se proyecta la realización de trabajos de campo o salidas de campo. El Trabajo de Campo conforma un espacio sistemático de síntesis e integración de conocimientos a través de la realización de trabajos de indagación en terreno e intervenciones en campos acotados para los cuales se cuenta con el acompañamiento de un profesor/tutor. Permitiendo el contraste de marcos conceptuales y conocimientos en ámbitos reales y el estudio de situaciones, así como el desarrollo de capacidades para la producción de conocimientos en contextos específicos (Res. 24/11 ME). En la formación docente María Cristina Davini (2015) señala que:

“Los trabajos de campo son estudios operativos hacia el contexto, escuelas y comunidades, dirigidos a ampliar la comprensión y el análisis, alrededor de datos, informaciones y perspectivas de los actores (...) Los trabajos de campo tienen un alto valor educativo porque permite integrar el conocimiento propio y la apertura al conocimiento de los otros e incorporan no solo las dimensiones cognitivas, sino también las valorativas y actitudinales (...) Aunque los trabajos de campo se realizan en terreno, pueden continuarse en las actividades desarrolladas con la modalidad de enseñanza en las aulas del instituto, para favorecer el debate, el intercambio y el trabajo colectivo, y sistematizar las observaciones y resultados” (Davini, 2015, p. 136).

Los trabajos de campo desarrollan la capacidad para observar, entrevistar, escuchar, documentar, relatar, recoger y sistematizar información, reconocer y comprender las diferencias, ejercitar el análisis, trabajar en equipos y elaborar informes, produciendo investigaciones operativas en casos delimitados (Ornique y Sabelli, 2014).

Desde una perspectiva de enseñanza activa, la Institución Libre de Enseñanza en España difundió, a través de algunos de sus más distinguidos miembros, como Giner de los Ríos o Bartolomé de Cossío, los ideales de una educación activa en contacto con los fenómenos reales y destacó el valor pedagógico de las salidas al campo para estudiar la naturaleza en contacto con ella. En los Principios Pedagógicos de la Institución aparecen múltiples referencias a métodos activos, similares a los propuestos por Adolphe Ferrière y Celestine Freinet. En este sentido Giner de los Ríos ha destacado el valor del contacto directo con el medio: *“Las excursiones escolares, elemento esencial del proceso intuitivo, forman una de las características de la Institución, desde su origen. En ellas la cultura, el aumento del saber, el progreso intelectual, entran como un factor entre otros. Porque ellas ofrecen con abundancia los medios más propicios, los más seguros resortes para que el alumno pueda educarse en todas las esferas de la vida. Lo que en ellas aprende en*



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

conocimiento concreto es poca cosa si se compara con la amplitud de horizonte espiritual que nace de la varia contemplación de hombres y pueblos” (Giner, 1904 citado en Moreno Jiménez y Marrón Gaité 1995).

El autor demandaba para el trabajo de campo un lugar de privilegio que superara el mero papel demostrativo que muchas veces se le ha dado, la observación directa debía preceder a la explicación en el aula. El trabajo campo permite la enseñanza del paisaje mediante la observación directa, un ejercicio que implica el contacto la naturaleza y la cultura, identificando e integrándolo para comprenderlo, valorarlo y respetarlo (Ruiz Fernández, 2002). La observación directa es el método por excelencia que permite el estudio de paisaje sobre el terreno y su acercamiento, entre los recursos y diversas estrategias se destacan: el trabajo de campo, la excursión geográfica y el itinerario pedagógico-didáctico (García Ruiz, 1997).

Por último, en el trabajo abordaremos una estrategia de enseñanza central de la Geografía Física a través de la organización de itinerarios geográficos, pedagógicos y didácticos sobre el paisaje natural que permitan la observación de los fenómenos geográficos, forjando un comportamiento responsable hacia el medio ambiente, promoviendo el uso de cartografías y fomentando la capacidad de observación, comparación y experimentación in situ.

La fundamentación metodológica de los itinerarios geográficos se asienta en: a) Describir el conjunto: una descripción general de un paisaje determinado, b) Contextualizarlo en tiempo y en el espacio, c) Distinguir las unidades paisajísticas, d) Analizar los elementos: un análisis in situ de los elementos y objetos que componen el paisaje, e) Identificar las relaciones y procesos, dinamismo del medio y paisaje, f) Deleitarse y comprender, emocionarse viviendo aspectos estéticos y g) Valorar y tomar decisiones, luego de conocer y comprender el medio, proyectar su mejora (García Ruiz, 1997).

Entre las pautas para la elaboración de los itinerarios pedagógicos-didácticos se destacan las siguientes fases: 1) Planificación general determinando el tema central del itinerario; 2) Recogida y selección de materiales y 3) Elaboración con confección de materiales (Ruiz Fernández, 2002).

El Taller 2 de la Práctica Profesional Docente, aspira a problematizar la Geografía Física como objeto de enseñanza, implica un trabajo conjunto de los equipos de la cátedra de “Práctica Docente y Residencia Profesional” y los docentes de la disciplina específica. El taller es una instancia de experimentación para el trabajo en equipos, lo que constituye una de las necesidades de formación de los docentes; en este proceso, se estimula la capacidad de intercambio, la búsqueda de soluciones originales y la autonomía del grupo. Se propone por un lado, la organización de experiencias-didáctica disciplinares en torno a la Geografía Física Argentina y por otro, la realización de trabajos de campo y salidas de campo con un valor formativo que permitan recoger y sistematizar información acerca del ambiente y el paisaje. Otras estrategias de enseñanza que se destacan y articulan son la excursión geográfica y los itinerarios geográficos, pedagógico-didáctico.

Referencias bibliográficas

Abalos, C. (2013). *El taller. Un dispositivo de encuentro y reflexión*, Buenos Aires: La Crujía Ediciones.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

- Ander-Egg, E. (1999): *El taller: una alternativa de renovación pedagógica*, Buenos Aires: Magisterio del Río de La Plata.
- García Ruiz, L. (1997) El proceso de desarrollo de los Itinerarios Geográficos. *Didáctica Geográfica*. Nº2. Segunda época. Pp. 3-9. Recuperado de <http://www.age-geografia.es/didacticageografica/index.php/didacticageografica/article/view/139/141>
- Davini, M.C. (2015). *La formación en la práctica docente*. Buenos Aires: Editorial Paidós.
- Dewey, J. (1967). *Experiencia y educación*. Buenos Aires: Losada.
- Moreno Jiménez, A. y Marrón Gaité, M. J. (eds.) (1995). *Enseñar Geografía. De la teoría a la práctica*. Madrid: Editorial Síntesis.
- Ornique, M. y Sabelli, M. J. (2014). Trabajo de campo: definiciones, delimitaciones conceptuales. En: Anijovich R. y Capelletti, G.: *Las prácticas como eje de la formación docente*. Buenos Aires: Editorial Eudeba.
- Ruiz Fernández, J. (2002) Recursos didácticos en Geografía Física: itinerario pedagógico sobre paisaje natural del oriente de Asturias. *Espacio, Tiempo y Forma*. Serie VI, Geografía, t. 15. 147-163. Recuperado de <http://revistas.uned.es/index.php/ETFVI/article/view/2596/2469>

Documentos

- CUDAP: RESOLUCIÓN_CD_FHCSCR-SJB: N° 533/2014 Profesorado Universitario en Geografía
- Res. CFE N° 24/07 - Anexo I "Lineamientos Curriculares Nacionales para la Formación Docente Inicial".



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

ITINERARIOS EN BIOGEOGRAFÍA CULTURAL. UN RECORRIDO POR LOS ESPACIOS VERDES PÚBLICOS DEL AMBA

BENEDETTI, Graciela M. y DUVAL, V. S.

graciela.benedetti@gmail.com ; soleduval@gmail.com

Departamento de Geografía y Turismo. Universidad Nacional del Sur (UNS).

Palabras claves: Biogeografía Cultural - Espacios Verdes Públicos – AMBA - Viaje de Estudio -Estrategia de Enseñanza

Resumen extendido

1-Biogeografía Cultural: propuesta de viaje de estudio

Una de las asignaturas de las carreras de Licenciatura y Profesorado en Geografía de la Universidad Nacional del Sur es Biogeografía Cultural que se cursa en el segundo año, durante el segundo cuatrimestre. Esta disciplina forma parte del área de Geografía Física en conjunto con Climatología, Geomorfología, Hidrogeografía Continental y Marina, todas materias pertenecientes a los primeros años del plan de estudios.

El programa de la materia de Biogeografía Cultural está enfocado en conocer la Biosfera como subsistema del espacio geográfico y fundamentalmente interpretar los procesos y los resultados de la transformación de ésta por parte de los grupos sociales. Por ello, uno de los puntos más importantes de la práctica, son las salidas de campo o viajes de estudio, para comprender cómo el territorio, a través de distintas decisiones socio-políticas, a lo largo del tiempo, se fue construyendo y transformando.

La salida de campo a la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, a fin de cuatrimestre, tiene por objetivo conocer los procesos generales que dieron origen a distintos espacios verdes públicos en una macro-escala para lograr así, interpretar los distintos fenómenos que han ocurrido en un territorio lejano y no conocido para nuestros estudiantes, pero muy cercano a lo enseñado durante el cursado de la materia. Este espacio urbano se convierte en el eje de observación a partir de tener ya una serie de conceptos desarrollados, que permiten de una forma u otra, organizar los contenidos y dar sentido a lo estudiado. Es, en este punto, donde la observación, que es un proceso complejo y sistemático, se pone de manifiesto y es desde allí, donde las acciones de observar, categorizar, reflexionar y percibir se profundizan (Moreno Lache y otros, 2011).

La secuencia de esta práctica de enseñanza se enmarca en articular el concepto de espacio verde público y las especies vegetales nativas y exóticas plantadas en dicho espacio a partir de distintas escalas de abordaje. Esta conceptualización se materializa al definir en una parte del programa los siguientes contenidos: la producción de espacios geográficos arbolados, el arbolado urbano, la introducción de especies en Argentina, arbolado urbano y cultura, el arbolado como patrimonio cultural e histórico, la gestión del arbolado público y el manejo de las áreas protegidas, categorías de manejo, biodiversidad, distribución y dinámica de la vegetación.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

2-¿Qué visitar? ¿Cómo estructurar la salida de campo? Del medio natural al medio construido

El itinerario se inicia en las márgenes del Río de la Plata donde se localiza la “Reserva Ecológica Costanera Sur”. Es un área de origen artificial y que con su posterior desarrollo natural se transformó en pulmón verde de la ciudad de Buenos Aires. Además de funcionar como lugar de recreación es un espacio para tomar contacto con la naturaleza, para investigar y para trabajar desde la educación ambiental. Es un espacio verde de 350 hectáreas que entre 1918 y 1950, funcionó como Balneario Municipal. A partir de 1978, comenzaron a volcarse escombros en la zona de la costa rioplatense, lo que provocó un gran deterioro ambiental. El gobierno local quería ganarle terreno al río para luego construir allí el Centro Administrativo de la Ciudad. Este proyecto fue abandonado en 1984, dejando una gran cantidad de escombros donde antes había un balneario. La naturaleza, con su vegetación nativa y exótica, comenzó a avanzar, hasta cubrir el relleno de escombros. Las inundaciones, y el consecuente arribo de los camalotes (*Eichhornia crassipes*), ayudaron a la formación de distintos ambientes donde se observa muy bien el proceso de sucesión vegetal estudiado desde la teoría. En 1986, distintas organizaciones propusieron a la Municipalidad de Buenos Aires la creación de la reserva ecológica. Como resultado, el 5 de Junio del mismo año fue declarada, por ordenanza 41247/88, Parque Natural y Zona de Reserva Ecológica y, tres años después, pasó a ser Área de Reserva Ecológica. En el año 2005, la Convención Ramsar, dedicada a la conservación de humedales en el mundo, le dio la categoría de “Sitio Ramsar” y la BirdLife International, junto con Aves Argentinas, el de “Área de Importancia para la Conservación de las Aves” (AICA) (Fernandez, 2011).

Posteriormente se visita el Delta y la zona del Puerto de Frutos. Los autores Kalesnik y Quintana (2007) en su texto sobre el delta señalan que “... los deltas en general son considerados sistemas de humedales, ya que es el régimen hidrológico el principal condicionante de los procesos ecológicos que se desarrollan en los mismos”. La región del Delta del río Paraná es una compleja planicie inundable, definida por Malvárez (1997, 1999) como un extenso macromosaico de humedales. La misma constituye una unidad natural de características biogeográficas y ecológicas únicas dentro del territorio de la Argentina. La región es considerada una ingresión subtropical (región Chaqueña y Paranaense o Misionera) en una zona templada (la Región Pampeana) lo que permite la coexistencia de especies típicas de ambas zonas, dando al área un perfil diferencial, conformando un patrón típico de comunidades vegetales y animales (Ringuelet, 1961). En la salida realizada con los estudiantes en un catamarán se distinguen, distintas unidades de paisaje y se destaca la sucesión vegetal a partir de las siguientes comunidades vegetales:

el juncal, formado casi exclusivamente *Schoenoplectus californicus*, los matorrales ribereños, constituidos por arbustos y arbolitos de no más de 4 m de altura con predominio de la acacia mansa (*Sesbania punicea*), el sarandí (*Phyllanthus sellowianus*) y la rama negra (*Mimosa bonplandii*), el sauzal, cuyas especies dominantes son los sauces criollos (*Salix humboldtiana*) e híbridos (*Salix x argentinensis*) y una especie introducida que es el sauce llorón (*Salix babylonica*) (Burkart, 1987), algunas veces asociados al aliso de río (*Tessaria integrifolia*) y el ceibal, (*Erythrina crista-galli*) como especie dominante, acompañado por lecherones (*Sapium haematospermum*) y plantas del pajonal. Hay



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

además un ambiente en formación, que se encuentra en la porción más elevada y modificada del área. Está compuesto por cortaderas (*Cortaderia selloana*), chilcas (*Baccharis salicifolia*), espinillos (*Acacia caven*), carquejas (*Baccharis sps.*) y gramíneas, entre otras especies, que forman un pequeño pastizal y matorral xerófilo.

El itinerario se continúa en espacios verdes públicos construidos: el parque Lezama y el Jardín Botánico. Cada uno de ellos tiene una particularidad pero en general son espacios de diseño y cumplen una función social. El parque es una tipología de espacio público de gran superficie que forma parte del subsistema de espacios verdes de escala metropolitana. Estos espacios son aptos para desarrollar actividades culturales, sociales, deportivas y/o comerciales. Prestan importantes servicios ambientales al entorno urbano. Su radio de influencia para la población es de entre 2.000 y 4.000 m, dependiendo de sus dimensiones. El parque Lezama, en particular, es importante en sí mismo por su emplazamiento, que según algunos historiadores, estaría situado en el lugar llamado entonces *Puntas de Buenos Aires* en el que Pedro de Mendoza realizó la primera fundación de la ciudad de Buenos Aires en 1536. Muchas son las historias sobre este parque y cómo se fue construyendo y las funciones que cumplió, pero tendrá en común con el Jardín Botánico a su diseñador francés Carlos Thays que desde 1896 realizó varias intervenciones. El "Botánico", por su parte, inaugurado en 1898 ocupa una superficie de más de 7 hectáreas donde se distribuyen unas 6.000 especies vegetales, además de una biblioteca de botánica, tres jardines de estilo (uno francés, uno romano y uno oriental), un herbario, cinco invernaderos y la Escuela de Jardinería del Gobierno de la Ciudad. Se destaca la antigüedad de las especies nativas como tipa, cedro salteño, ibirá-pitá, quebracho colorado, yerba mate, aguaribay, palo borracho y los canteros con las especies de distintos continentes.

Además, se recorren espacios donde hay ejemplares de arbolado histórico plantados dentro del ejido de la Ciudad, que fueron reconocidos como tales por la Comisión Nacional de Museos, Monumentos y de Lugares Históricos, encuadrados en la Ley 12665. En esta categoría se incluyen a los retoños de árboles históricos y el arbolado notable, ejemplares botánicos ligados a la historia por acontecimientos o personas de significativa relevancia, por lo que se consideró la necesidad de declararlos árboles y plantaciones notables ubicados en los espacios verdes y en avenidas y calles de la Ciudad, por Ordenanza 20745/65. Como ejemplo de ello se visitaron los *Ficus* en el barrio de Recoleta (Ministerio de Desarrollo Urbano, 2015).

El itinerario incluye además la observación y reflexión sobre otros patrones y distribución de vegetación como es el caso de los jardines verticales o muros verdes, los conectores ambientales en determinadas calles y avenidas, los bordes de autopistas y las terrazas verdes, analizados en función del Manual de Diseño Urbano y del PUA (Plan Urbano Ambiental).

3-Hacia una síntesis de conceptos y relaciones teóricas-prácticas

En síntesis, en la enseñanza de la Biogeografía Cultural se destacan diferentes enfoques sobre el concepto de la Biosfera y de la Biosfera Transformada. Dichos enfoques responden a conceptualizaciones epistemológicas planteadas a lo largo de esta asignatura y que con cada salida de campo se pueden visualizar. Los enfoques son similares a los definidos por Alderoqui y Villa (1998): enfoque ambiental, enfoque



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

morfológico, enfoque ciudadano-participativo y de gestión y el enfoque histórico-patrimonial. Cada uno de estos enfoques se aplican en los lugares visitados y estudiados (Figura N° 1) y contribuyen a profundizar los temas de enseñanza como así también a organizar contenidos y reflexionar sobre la propia práctica.

Figura 1. Enfoques aplicados al estudio de la Biogeografía Cultural

| Enfoque ambiental | Enfoque morfológico-fisonómico-estructural | Enfoque ciudadano-participativo y de gestión | Enfoque histórico patrimonial |
|---|---|---|---|
| Visita realizada: Reserva Ecológica Costanera Sur Delta del Paraná | Visita realizada: Jardín Botánico | Visita realizada: a lo largo de la ciudad en plazas, parques, autopistas, avenidas y calles. | Visita realizada: Parque Lezama-Barrio de Recoleta |
| Finalidad: Para comprender los espacios verdes públicos como grandes transformaciones de la naturaleza donde materia y energía se interrelacionan y conocer la necesidad de preservar /conservar ciertos espacios. | Finalidad: Para comprender las formas de vida y la funcionalidad de las plantas nativas y exóticas en el medio urbano. | Finalidad: Para comprender la importancia de la planificación y gestión de la ciudad y sus espacios verdes públicos y la participación y compromiso de los ciudadanos. | Finalidad: Para comprender el arbolado urbano como hecho cultural y patrimonial, su significado y valor de referencia. |
| Principales contenidos: Transformación del espacio geográfico. Áreas naturales protegidas. Espacios de conservación y preservación. Estudio de la sucesión vegetal en ambientes de humedales. Ecotono. | Principales contenidos: Estructura, forma y función de las plantas. Adaptaciones. Clasificación y taxonomía vegetal | Principales contenidos: Infraestructura verde. Gestión del arbolado de alineación. Planes de arbolado urbano. | Principales contenidos: Especies vegetales con valor histórico. Árboles como testigos de la historia. |



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Referencias bibliográficas

- Alderoqui, S. y Villa A. (1998). La ciudad revisitada. En Aisenberg, B y Alderoqui S. *Didáctica de las ciencias sociales II. Teorías con prácticas*. Buenos Aires: Paidós.
- Burkart, A. (1957). Ojeada sinóptica sobre la vegetación del Delta del Río Paraná. *Darwiniana*, v. 11, 457-561.
- Fernandez, S. (2011). *Manual de Interpretación Ambiental para la Reserva Ecológica Costanera Sur*, Buenos Aires.
- Kalesnik, F., & Quintana, R. (2007). El Delta Del Río Paraná Com Un Mosaico De Humedales. Caso De Estudio: La Reserva De Biosfera Mab-Unesco" Delta Del Paraná". *Revista Geociências-UNG*,5(1), 22-37.
- Malvárez, A. I. (1999). El Delta del Río Paraná como mosaico de humedales. *Tópicos sobre humedales subtropicales y templados de Sudamérica*,1, 35-54.
- Malvárez, A. I.; Boivin, M.; Rosato, A. (1997). Las comunidades vegetales del Delta del Río Paraná. Su relación con factores ambientales y patrones de paisaje. Tesis (área de Hidrología), Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires. 106 p.
- Ministerio de Desarrollo Urbano. (2015). *Manual de Diseño Urbano*. 1ra. Edición. Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- Moreno Lache, N. M., Pizzinato, L. A. R., & Ardila, J. D. S. (2011). La salida de campo... se hace escuela al andar. Carlos Moreno Rodríguez.
- Ringuelet, R. (1961). Rasgos fundamentales de la zoogeografía de la Argentina. *Physis* XXII, v. 63, p. 152-170.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

VALORIZACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN EL ÁMBITO DE LAS ESCUELAS RURALES. APORTES DESDE LA EXTENSIÓN UNIVERSITARIA¹

VOLONTÉ, Antonela¹ – GIL, V.²

antonela.volonte@uns.edu.ar - verogil@uns.edu.ar

¹Universidad Nacional del Sur, Departamento de Geografía y Turismo

²Universidad Nacional del Sur, CONICET, Departamento de Geografía y Turismo.

Palabras clave: Recursos hídricos - Talleres – Geografía física – Escuelas rurales

Resumen extendido

Introducción

El agua, como recurso, se presenta en forma irregular en el tiempo y en el espacio. A nivel global, posee un volumen prácticamente constante y se mueve continuamente en lo que se conoce como el ciclo del agua. Comprenderlo desde diferentes ópticas permite conocer las diversas características del recurso hídrico en la naturaleza, así como su relación con la actividad antropogénica (Urrutia Pérez *et al.*, 2003). Por otra parte, concientizar a la sociedad sobre el papel que el agua tiene en sus vidas es fundamental para un adecuado conocimiento del medio social y natural y la clave para el desarrollo de actitudes solidarias que contribuyan a garantizar su cuidado en el mundo (Pardo Santano, 2012). Así, en las últimas décadas se han creado programas educativos en distintos países para generar conciencia respecto al agua como recurso estratégico y a través de ella promover el ejercicio de una ciudadanía responsable y comprometida socialmente.

La cuenca hidrográfica es la unidad espacial que permite un análisis integrado de todas las problemáticas relacionadas al uso, conservación y gestión de los recursos hídricos y es un cambio de escala atrayente para el estudio del ciclo del agua a diferentes niveles educativos. Campo y Gil (2013) explican que el juego que se establece entre la oferta y la demanda de agua en una cuenca tiene gran incidencia sobre el recurso hídrico e impacta directamente en la evolución de la gestión del sistema a nivel social y político. El análisis del ciclo hidrológico y del agua como recurso son temáticas que pueden ser abordadas como parte de los sistemas naturales y desde un enfoque ambiental. Es en este aspecto donde la visión geográfica es pertinente tanto en el campo del saber científico como en el del saber didáctico (Pérez Alberti, 1998). La enseñanza que se pueda hacer desde la ciencia geográfica se justifica en la medida que se logre que los alumnos y futuros ciudadanos sean capaces de aplicar parte de sus aprendizajes escolares para entender los fenómenos naturales que los rodean y valorizar el recurso hídrico con el cual conviven. El objetivo de este trabajo es dar a conocer las formas de abordaje del recurso hídrico en escuelas rurales en el marco del Proyecto de Extensión Universitaria (PEU) “*Geografía en el terreno: valorización del recurso hídrico en el ámbito de escuelas rurales*” con sede en el departamento de Geografía y Turismo de la Universidad Nacional del Sur.

¹ PGI-UNS N° 24/ZG16: Hidrogeomorfología básica y aplicada al peligro de crecidas en cuencas hidrográficas. PEU-UNS: Geografía en el terreno: valorización de los recursos hídricos en el ámbito de las escuelas rurales.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

La Escuela Primaria N° 45 "Patagonia Argentina" es el establecimiento en el cual se llevó a cabo la propuesta de revalorización del recurso hídrico a través del desarrollo de talleres. La misma se encuentra en el paraje Zoilo Peralta, partido de Coronel Suárez. Se ubica en el centro-este del Sistema de Ventania y en el límite de la cuenca alta del río Sauce Grande. Climáticamente se encuentra en una zona templada caracterizada por la alternancia de ciclos húmedos y secos. En la actualidad, estos ciclos son más intensos y tiene consecuencias directas sobre la población y sus actividades económicas. Los recursos hídricos presentes en la región dependen casi exclusivamente de las precipitaciones. La cuenca del río Sauce Grande es una de las más importantes a nivel regional debido a la utilización del recurso para diferentes actividades vinculadas a la agricultura - ganadería y es la fuente de abastecimiento de agua para las ciudades de Bahía Blanca, Punta Alta y el polo industrial próximo a Bahía Blanca. La participación de la comunidad en el manejo del recurso es escasa. La formación sociocultural y la percepción del entorno natural donde viven están desvinculados de las esferas gubernamentales e institucionales que gestionan los recursos hídricos.

A la escuela asisten 18 estudiantes provenientes de zonas rurales aledañas. Tanto ellos como sus familias poseen un conocimiento de las condiciones climáticas-meteorológicas ambientales del entorno donde habitan. Por esto, es relevante rescatar estos saberes e integrarlos a los del ámbito científico para lograr una mejor comprensión de la relación sociedad-naturaleza en torno al recurso hídrico. De esta manera se busca incentivar la participación de los alumnos y de su entorno inmediato en las problemáticas ambientales relacionadas al recurso hídrico del lugar donde viven.

El taller como espacio de aprendizaje

La estrategia didáctica que se seleccionó para el abordaje de los contenidos fue el aula – taller, entendida como un ámbito en donde la relación docente – alumno es mutuamente modificante, abierta al cambio y en donde se integra la teoría con la práctica (González Cuberes, 1988). Una de las características importantes del grupo – clase con el que se trabajó es que se trata de un aula plurigrado. Es decir que en el mismo espacio áulico se encuentran estudiantes de diferentes grados a cargo de un único docente. Las actividades que se desarrollaron en los encuentros fueron diseñadas por los integrantes del PEU atendiendo a esta característica. La planificación, organización y gestión de las actividades se realizó a partir de reuniones periódicas entre los integrantes del proyecto y la docente. Estas sirvieron para poner en común los objetivos, como así también los recursos necesarios y las estrategias a utilizar.

La adopción de distintas escalas espaciales en la enseñanza de la geografía es la clave en ocasiones para entender la realidad en toda su complejidad. En el caso del abordaje del recurso hídrico se hizo partiendo desde una escala regional cambiando el nivel de detalle en función de los objetivos de los talleres, seleccionando la escala de trabajo que permitiera establecer relaciones y comparaciones como así también los diferentes problemas vinculados principalmente a las crecidas. Las actividades incluyeron el trabajo con cartografía, la realización de salidas al terreno para obtener datos y el trabajo áulico con experimentos y juegos didácticos. En la figura 1 se puede observar un esquema con las temáticas de los talleres que se realizaron hasta el momento. La duración de alguno



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

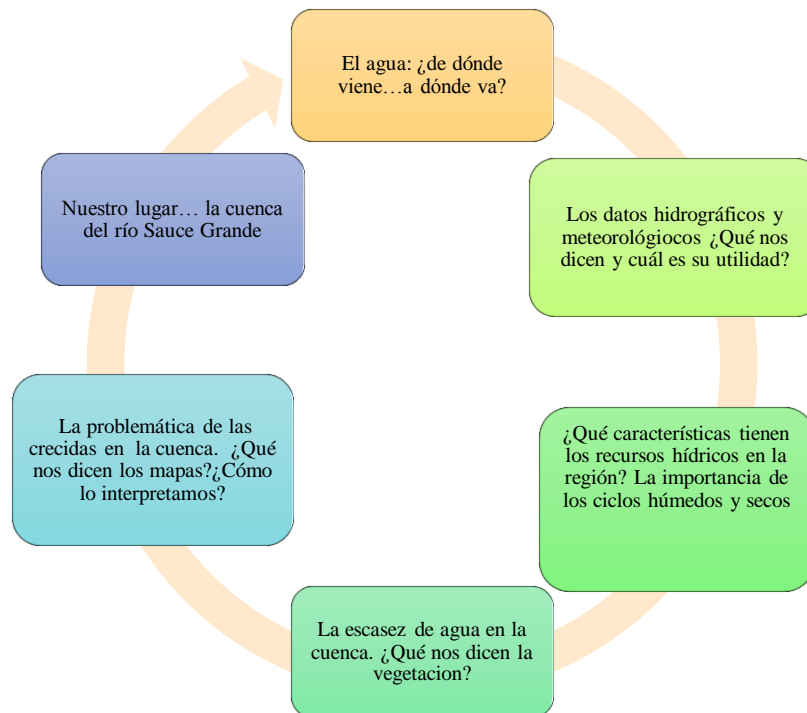
Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

de ellos se extendió a dos encuentros. En este contexto y como ejemplo de lo realizado se dan a conocer las actividades de uno de los últimos talleres.

Taller “La problemática de las crecidas en la cuenca ¿Qué nos dicen los mapas? ¿Cómo lo interpretamos?”

Los objetivos planteados para este taller fueron: 1) identificar a través de la observación los elementos naturales y los construidos por el hombre en distintos materiales cartográficos; 2) analizar la dinámica de los recursos hídricos a distintas escalas espaciales y 3) indagar sobre los conocimientos y la percepción que poseen los estudiantes y sus familias sobre las diferentes problemas en torno al agua.

Figura N° 1. Talleres realizados en el periodo 2016-2017



Fuente: elaborado por las autoras

Para cumplir con estos objetivos se elaboraron actividades que incluyeron diferentes materiales cartográficos: cartas topográficas (IGN, escala 1:50.000), imágenes satelitales y mapas físicos de la provincia de Buenos Aires, entre otros. Para el **primer ciclo**, como actividad de inicio se les presentó las imágenes satelitales del área adyacente a la escuela para que reconozcan los distintos elementos naturales y antropogénicos, con *stickers* preparados especialmente para la actividad cada estudiante fue colocando en su imagen los elementos que observaba. Luego recorrieron el área circundante para



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

comprobar lo identificado en la imagen (algunos de los elementos destacados fueron: estación de trenes, tanque australiano, cortina de árboles, campos cultivados, etc). Una vez finalizada esta actividad se reconoció el espacio cercano con la utilización de otros materiales cartográficos a una escala menor. De esta manera se completó la caracterización del área y de los recursos hídricos que allí se encuentran (Fig. 2). Por último se realizó el “juego del tesoro escondido” a partir de la imagen satelital ya trabajada. La finalidad de este juego fue identificar y destacar las zonas inundables cercanas a los cursos de agua. Los estudiantes fueron siguiendo pistas para encontrar el tesoro, el cual se había escondido previamente en un espacio de la cuenca no inundable. Para **segundo ciclo** se elaboró un juego didáctico utilizando como tablero la carta topográfica Peralta escala 1:50.000. El juego tenía casilleros con características propias del área que permitían avanzar o retroceder, por ejemplo una tranquera, una terraza fluvial, las sierras, entre otras. Previo al desarrollo del juego se realizó una explicación detallada de la carta topográfica y el significado de su simbología. Se destacó la importancia de este tipo de documento cartográfico en el análisis del recurso hídrico y se lo comparó con otros materiales cartográficos escolares.

Figura N° 2. Taller: “La problemática de las crecidas en la cuenca ¿Qué nos dicen los mapas? ¿Cómo lo interpretamos?”



Fuente: fotografía tomadas por las autoras (2017)

Conclusiones

El desarrollo de los talleres para abordar la valorización de los recursos hídricos resultó una estrategia que favoreció un acercamiento progresivo al objeto a conocer, en este caso la cuenca del río Sauce Grande. Los estudiantes fueron protagonistas de su propio aprendizaje y pudo problematizar la realidad con la cual conviven. Atendiendo a la particularidad del aula plurigrado la estrategia permitió combinar los distintos estadios de aprendizaje integrando el trabajo individual y grupal.

Con respecto al recurso hídrico la utilización de materiales cartográficos no frecuentes en el ámbito escolar como así también las salidas al terreno, los experimentos y juegos realizados permitieron adquirir nuevos conocimientos que fueron aplicados a los que ellos ya tenían como habitantes de la cuenca generando mayor conciencia del valor que tiene el agua y los problemas que derivan de vivir en una cuenca con las características específicas que tienen.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Referencias bibliográficas

- Campo, A. M. y Gil, V. (2013). Uso y manejo del recurso hídrico en la cuenca del río Sauce Grande. *Actas XXXIV Congreso Nacional y XIX Internacional de Geografía*. Chile.
- González Cuberes, M.T. (1998). *El taller de los talleres: Aportes al desarrollo de talleres educativos*. Buenos Aires: Serie Educación Inicial.
- Pardo Santano, P., & Arauz Perruca, H. (2012). La meteorología en la escuela. Una propuesta para educar la observación. *Indivisa. Boletín de Estudios e Investigación*, (13).
- Pérez Alberti, A. (1998). Una nueva visión de la geografía física: el planteamiento ecogeográfico. *Íber: Nuevas fronteras de los contenidos geográficos. Didáctica de las ciencias Sociales, Geografía* 55-62.
- Urrutia Pérez, R., Parra, O., & Acuña, A. (2003). *Los Recursos Hídricos. Una perspectiva global e integral*. Buenos Aires: Colección Educar para el Ambiente.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

EL LUGAR DE LOS CONTENIDOS AMBIENTALES EN EL DISEÑO CURRICULAR: ANÁLISIS DESDE LAS CIENCIAS SOCIALES Y LA GEOGRAFÍA

HUGHES, Judith Corinne; SANCHEZ, M.M.

judith.hughes@speedy.com.ar

Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales, Instituto de Investigaciones Geográficas de la Patagonia (IGEOPAT) - Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Sede Trelew

Palabras clave: Documento Curricular – Geografía – Ciencias Sociales - Ambiente - Contenidos

Resumen extendido

Introducción

El tema ambiental evoca lo común, lo que es de todos y nos recuerda que no hay refugios individuales ni privados frente a un estado de situación que comprometa la reproducción de las condiciones naturales que hacen posible la vida sobre la tierra. La presente comunicación tiene como propósito indagar el lugar que ocupan las cuestiones ambientales en el Diseño Curricular (en adelante DC) del Nivel Secundario de la provincia del Chubut para el área de Ciencias Sociales y de Geografía en particular. Consideramos que la Geografía, posicionada en el campo de las Ciencias Sociales, tiene como desafío analizar y reflexionar sobre los complejos escenarios socio-ambientales contemporáneos. Para la realización de esta contribución se recuperaron documentos curriculares (Marco General para la Educación Secundaria, Diseño Curricular de la Educación Secundaria de Ciclo Básico: Área de Ciencias Sociales, Diseño Curricular Secundaria Ciclo Orientado: Bachiller en Ciencias Sociales y Humanidades) y aportes teóricos sobre la temática.

Importancia de la cuestión ambiental en la enseñanza

Se define al ambiente como un conjunto que articula dos sistemas de elementos: el sistema natural y el sistema social. La complejidad del tema ambiental alude a múltiples relaciones entre la naturaleza y la cultura implicadas, al conjunto de referencias materiales y simbólicas puestas en juego y a las implicancias objetivas y subjetivas que conlleva (Gurevich, R., Ajón, A., Bustos, M. F. y González, D. (2012). A esta multiplicidad de elementos, se añaden actores, lógicas y racionalidades diferentes, asociadas a distintas escalas temporales (corto, mediano y largo plazo) y espaciales (locales, regionales, nacionales y globales) (Bocero y Natenzon, 2007).

En el análisis de los problemas ambientales convergen distintas alternativas teóricas que a su vez orientan los sentidos y las significaciones de la enseñanza. Renovar la agenda escolar introduciendo temas ambientales controvertidos e incorporando diferentes perspectivas en discusión, es una oportunidad para ejercitar en clase el debate informado y la toma de posición frente a diferentes problemáticas contemporáneas (Gurevich, 2011).



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Estructura del Diseño Curricular para la Educación Secundaria

De acuerdo al Artículo 33º de la Ley de Educación de la Provincia del Chubut / 91-10, la Educación Secundaria se divide en dos (2) ciclos: un (1) Ciclo Básico de tres (3) años de duración, de carácter común a todas las orientaciones (DC Secundaria Ciclo Básico, 2014) y un (1) Ciclo Orientado, de carácter diversificado según distintas áreas del conocimiento, del mundo social y del trabajo, cuya duración es de tres (3) años en escuelas comunes (DC Secundaria Ciclo Orientado, 2015); y tres (3) y cuatro (4) años en escuelas técnicas.

Los contenidos ambientales que se abordan en este trabajo, corresponden al Ciclo Básico y al campo de Formación General del Ciclo Orientado.

1) El Ciclo Básico abarca primero, segundo y tercer año y establece una concepción de trabajo areal: Ciencias Sociales, Construcción Ciudadana, Lengua y Literatura, Lenguas Extranjeras, Educación Física, Lenguajes Artísticos, Matemáticas, Ciencias Naturales, Educación Tecnológica y Espacio para la Integración de Saberes.

La organización curricular propuesta para el área de Ciencias Sociales se basa en la selección de a) Ejes Organizadores, b) Núcleos temáticos y c) Conceptos relevantes.

En primer año el área de Ciencias Sociales es abordada por una pareja pedagógica, un docente de geografía y otro de historia, que trabajan conjunta y simultáneamente, a fin de alcanzar la integración de las disciplinas sin desconocer la singularidad de cada una. En segundo y tercer año los espacios curriculares corresponden a cada disciplina (DC Marco General, 2014: 24).

a) Los Ejes Organizadores son:

- Las relaciones de poder: permanencias, rupturas e interrelaciones.
- Las configuraciones económicas: formas productivas y territoriales.
- Las dinámicas sociales y culturales. Los vínculos, impacto en lo privado y lo social.

Cada Eje Organizador contiene el enunciado de los contenidos a desarrollar.

b) Los Núcleos Temáticos están distribuidos en cada año del Ciclo Básico de la Educación Secundaria.

Los tres Ejes Organizadores se repiten en cada Núcleo temático y "...cumplen la función de estructurar epistemológica y metodológicamente los núcleos, sus contenidos y, por lo tanto, los conceptos relevantes" (DC Secundario Ciclo Básico, 2014:7).

c) Conceptos Relevantes

El DC presenta conceptos relevantes para cada año del Ciclo Básico. "Los conceptos relevantes son una herramienta fundamental a la hora de trabajar los ejes y los núcleos temáticos, pues su utilización brindará a los estudiantes la posibilidad de construir las definiciones y relaciones conceptuales necesarias para articular los contenidos de manera tal que se pongan en juego los significados necesarios para la incorporación gradual de la complejidad abordada." (DC Secundario Ciclo Básico, 2014: 8). Asimismo, está contemplado que los conceptos y saberes de los tres años sean abordados en forma espiralada a fin de propiciar espacios de integración, a lo que se denomina corredor. Esta idea de corredor, consiste en promover sucesivas aproximaciones a los núcleos conceptuales disciplinares en cada año, enlazando los tres ejes articuladores (DC Secundario Ciclo Básico, 2014: 9).

2) El Ciclo Orientado corresponde a cuarto, quinto y sexto año y está organizado en un Campo de Formación General Común a todas las orientaciones y otro de Formación



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Específica. Las orientaciones son: Educación Física, Turismo, Agro y Ambiente, Ciencias Naturales, Economía y Administración, Ciencias Sociales y Humanidades, Arte (Teatro, Audiovisuales, Artes Visuales y Música), Informática y Comunicación (DC Secundario Ciclo Orientado).

En el campo de Formación General Común, los espacios curriculares Geografía y Problemas Actuales del Mundo Contemporáneo correspondientes a 4º, 5º y 6º año, presentan la estructura de núcleos, ejes y conceptos.

Las cuestiones ambientales en el Diseño Curricular

Del análisis del DC, se observa que los contenidos ambientales se abordan en el Área de Ciencias Sociales a lo largo del Ciclo Básico y en los espacios curriculares Geografía y Problemas Actuales del Mundo contemporáneo que integran el Campo de Formación General Común del Ciclo Orientado. Se caracterizan por presentar múltiples dimensiones de análisis y de abordar los contenidos ambientales a partir del interjuego de escalas de análisis: local, nacional, global (DC Secundario Ciclo Básico, 2014: 6).

Ciclo Básico (Ciencias Sociales):

- Primer año. El énfasis está puesto en los contenidos y conceptos relacionados con: ambientes, recursos, valoración de la naturaleza, tecnología, manejo de los recursos naturales estratégicos, el papel de los bosques, territorio, territorialidad, entre otros.
- Segundo año. El tema ambiental queda explícito en la redacción del Núcleo 1: América: potenciales naturales y procesos sociales a través del tiempo. Los conceptos relacionados con la cuestión ambiental son: diversidad natural, recursos naturales valorados, actividades económicas, valorización de los recursos naturales, actividad minera, hidrogeografía, clima y relieve, sistemas orográficos.
- El Núcleo 2 correspondiente al tercer año se refiere a: valorización de los recursos naturales y desequilibrios regionales. Los contenidos que se abordan en este núcleo temático son: grupos de poder y el uso de los suelos pampeanos, degradación y erosión del recurso natural. Manejo extractivo, El papel del Estado. Bases naturales de la Argentina. Ambientes de la Argentina. Problemas ambientales a escala local y regional. Desarrollo sustentable, etc.

Campo de Formación General Común del Ciclo Orientado (Espacio curricular Geografía en cuarto y quinto año y Problemas Actuales del Mundo Contemporáneo de sexto año) (DC Secundario Ciclo Orientado, 2015).

- Cuarto año. El Núcleo estructurante es: La dimensión ambiental de los territorios. El eje: La diversidad ambiental, el manejo de los recursos y las problemáticas ambientales. Los conceptos son: ambiente, territorio, riesgo, vulnerabilidad, justicia medioambiental.
- Quinto año. El Núcleo estructurante es: Escenarios ambientales a escala nacional. El eje: El marco natural del territorio argentino, el manejo de los recursos y las problemáticas ambientales en Argentina. Los conceptos: diversidad ambiental, problemáticas ambientales. Políticas ambientales. Riesgo, catástrofes, desarrollo sustentable.
- Sexto año. El Núcleo temático y Eje referido a contenidos ambientales es: Los estados y las comunidades: una relación particular con respecto al ambiente.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Los contenidos ambientales se desarrollan ampliamente en el Área de Ciencias Sociales del Ciclo Básico y en los espacios curriculares de Geografía y Problemas Actuales del Mundo Contemporáneo, correspondientes al Campo de Formación General Común del ciclo Orientado del nuevo DC de la provincia del Chubut para el Nivel Secundario. Organización necesaria, teniendo en cuenta que a escala planetaria y a lo largo del tiempo, atravesamos un proceso de profundas transformaciones en los ecosistemas originales y asistimos a la progresiva artificialización de la superficie historizada, artefactualizada e instrumentalizada. Por supuesto que las combinaciones entre “lo natural y lo construido” varían en cada parcela de la superficie terrestre, de acuerdo con las diferentes modalidades y configuraciones de las relaciones productivas, tecnológicas y económico-sociales dominantes en cada caso.

El desafío de la Geografía y las Ciencias Sociales, es interpretar y explicar el proceso de construcción de los territorios desde la dimensión política económica, social cultural, ambiental (DC Secundario Ciclo Básico, 2014: 7) a partir de la diversidad de escalas temporales y espaciales de análisis.

Reflexiones finales

Plantear la temática ambiental implica afrontar interrogantes, dudas y cuestionamientos sobre los modos de producción y de consumo dominante, las modalidades de renovación de los recursos naturales y los tiempos en que lo hacen. Se abren preguntas que invitan a procesos de investigación, relevantes y potentes, sobre qué parte de la naturaleza es posible renovar, qué es posible crear y qué es necesario conservar.

El DC de la provincia del Chubut desde 2014 en el marco de la Ley de Educación Nacional 26.206 y Ley Provincial de Educación VIII N° 91 con el nuevo mandato de ingresar a la escuela, permanecer y transitar los distintos años, ciclos y niveles con aprendizajes de calidad, implica entonces, repensar en el potencial que los contenidos ambientales poseen para la formación de ciudadanos autónomos, libres, reflexivos y conscientes de las acciones individuales y colectivas con respecto al ambiente.

Referencias bibliográficas

Bocero, S. L. y Natenzon, C. E. (2007). La dimensión ambiental del territorio en América Latina: aportes para su discusión. En: Fernández Caso, María Victoria y Gurevich, Raquel (coord.). *Geografía. Nuevos temas, nuevas preguntas. Un temario para su enseñanza* (pp 65-94). Buenos Aires. Biblos.

Gurevich, R. (comp). (2011). *Ambiente y Educación. Una apuesta al futuro*. Buenos Aires. Paidós.

Gurevich, R.; Ajón, A.; Bustos, M. F. y González, D. (2012). Un análisis curricular de contenidos ambientales: decisiones sobre enfoques y valoraciones sociales. *Revista de Teoría y Didáctica de las Ciencias Sociales*. Mérida-Venezuela. Enero-Diciembre. N° 18: 9-30.

Diseño Curricular Secundaria Ciclo Básico (2014). Ministerio de Educación de la provincia del Chubut. Disponible en:



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

<http://www.chubut.edu.ar/nuevachubut/autoridades/coordinacion-tecnica-operativa-de-instituciones-educativas-y-supervision/autoridades-nivel-secundario/2/>

Diseño Curricular Secundaria Ciclo Orientado (2015). Ministerio de Educación de la provincia del Chubut. Disponible en: <http://www.chubut.edu.ar/nuevachubut/autoridades/coordinacion-tecnica-operativa-de-instituciones-educativas-y-supervision/autoridades-nivel-secundario/2/>.

Marco General del Diseño Curricular Secundaria (2014). Ministerio de Educación de la provincia del Chubut. Disponible en: <http://www.chubut.edu.ar/nuevachubut/autoridades/coordinacion-tecnica-operativa-de-instituciones-educativas-y-supervision/autoridades-nivel-secundario/2/>



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

LAS SALIDAS DE CAMPO COMO ESTRATEGIA METODOLÓGICA EN LA ENSEÑANZA DE LA GEOGRAFÍA FÍSICA

ELSIE Marcela Jurio, CHIEMENTON, M.E.

ejurio@gmail.com; maril248@yahoo.com.ar

Dpto. Geografía - Facultad de Humanidades - Universidad Nacional del Comahue

Palabras clave: Salida de campo - Sistemas naturales - Geografía física

Resumen extendido

En Geografía, el trabajo de campo es una herramienta por excelencia para la identificación, reconocimiento y diferenciación de paisajes y procesos, donde la observación directa permite la contrastación entre lo teórico y los fenómenos espaciales. “Desde la realidad se extraen los elementos para pensar el mundo. Aquí el papel de la observación es clave para percibir cómo se presentan los fenómenos, que aspecto tienen” (Gurevich, 1994, p.7). En el marco de la carrera de Geografía que se dicta en la Facultad de Humanidades de la Universidad Nacional del Comahue, las salidas de campo son un requisito obligatorio para la obtención del título. A lo largo de los cursados de las distintas materias se realizan variadas actividades relacionadas con la planificación y ejecución de las mismas.

El presente trabajo pretende resaltar la importancia de las salidas de campo en la formación de los profesionales de la geografía, a partir de la experiencia en la cátedra Sistemas Naturales que se dicta para el Profesorado y la Licenciatura en Geografía. En este sentido, se considera a las salidas de campo como estrategia metodológica¹ fundamental en la enseñanza de contenidos del área de la geografía física ya que permiten la adquisición de información en forma integrada y compleja dentro de un área delimitada, propiciando un contacto directo con la naturaleza. Las mismas “rompen” con la rutina habitual de las clases en el aula, transfiriendo el conocimiento generado hacia otros escenarios didácticos. Además, permiten la formación científica al posibilitar el desarrollo de técnicas y estrategias como son la observación y el análisis, entre otros (Arteaga, 2012, en Finol y Ocando, 2013). “Los viajes de estudio serían equivalentes a las clases abiertas, ya que es posible reunir la teoría y la práctica, reflexionar sobre el contexto y el tema observado y, sobre todo, sistematizar el conocimiento y formular conceptos. Numerosos investigadores han destacado el trabajo de campo como recurso didáctico para la enseñanza de la Geografía, entendiéndola como un paso fundamental para la comprensión del espacio geográfico” (Sousa Fernandes et al., 2016, p. 3).

Con base en lo hasta aquí expresado, se plantea como objetivo de esta presentación compartir una experiencia de elaboración e implementación de un trabajo práctico, con recorrido de campo, de la cátedra de Sistemas Naturales, correspondiente al 2° año de la carrera de Profesorado y Licenciatura en Geografía.

¹ Se define estrategia metodológica como el conjunto de “procedimientos que el agente de enseñanza utiliza en forma reflexiva y flexible para promover el logro de aprendizajes significativos en los alumnos. (...) son medios o recursos para prestar la ayuda pedagógica” (Díaz Barriga, F. s/d).



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Salida de campo: objetivos y metodología

El objetivo del trabajo práctico y la posterior salida de campo es entender y aplicar el concepto de “sistema natural” a partir de integrar los conocimientos adquiridos en las cátedras de Ecología, Climatología y Geomorfología en forma interrelacionada, contando también con el aporte de instrumentos cartográficos, tomando como referencia el Atlas de la provincia del Neuquén (1988). Para ello se toma como estudio de caso la cuenca del río Limay y se plantean una serie de actividades a realizar durante el primer mes de cursado. El trabajo cierra con un recorrido de campo donde se pretende, a través de la observación directa, interpretar la complejidad y dinámica de diversos sistemas naturales.

Se define como área de estudio una cuenca, ya que constituye una unidad territorial y sistémica que posee condiciones físicas, biológicas, económicas, sociales y culturales que les confieren características particulares, a la vez que debe ser considerada como una unidad de planificación y manejo (de Jong, 1997; OEA, 1978). Este abordaje permitirá el acercamiento al conocimiento sistémico y complejo del medio, donde la sociedad vive y se expresa.

Actividades a realizar por los alumnos:

- 1) Analizar y discutir conceptos teóricos en base a la bibliografía recomendada.
- 2) Delimitar la cuenca del río Limay, desde sus nacientes hasta la confluencia con el río Neuquén.
- 3) Elaborar los siguientes mapas temáticos del área de estudio, a escala 1:1000000:
 - ❖ Hidrografía - Vegetación - Geología - Geomorfología - Clima - Usos del suelo y problemas ambientales asociados.
- 4) Acompañar cada mapa con un breve informe a partir de información secundaria y exponer en clase.
- 5) Definir subsistemas dentro de la cuenca del río Limay, a partir de la superposición de los mapas elaborados y explicar cada uno de ellos.
- 6) Elaborar una transecta (de este a oeste) en la cual se sintetice e integre toda la información recabada y analizada.
- 7) Realizar el recorrido de campo (con paradas intermedias) con observación directa y exposiciones de lo trabajado en gabinete.

Previamente debe planificarse la salida contemplando las posibilidades de transporte y alojamiento, paradas o puntos de interés donde se realizará el trabajo de campo, exposiciones y observación en cada parada y actividades de taller de discusión o cierre.

Resultados del trabajo en gabinete:

La integración de las variables biofísicas (clima, geología, geomorfología, vegetación, hidrografía y suelos) permiten definir los siguientes sistemas naturales para la cuenca del río Limay, tomando al clima como factor de diferenciación en la escala regional (del Val, 1989):

1. Sistema húmedo de cordillera con rasgos heredados de erosión y acumulación glacial y bosque andino patagónico:

Es una zona de altas altitudes, fuertes pendientes, valles profundos ocupados por grandes lagos de origen glacial y por ríos y arroyos que forman parte de la cuenca del río



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Limay. Este paisaje ha sido modelado, durante el Pleistoceno, por los glaciares que descendían de las altas cumbres y cubrieron extensas superficies dejando a su paso geoformas de erosión (aristas, circos, horns, artesas, cols) y de acumulación (morenas). El área se encuentra expuesta a procesos sísmicos y volcánicos. Las precipitaciones, en forma de lluvia y nieve, favorecen el desarrollo del bosque andino-patagónico. En aquellas zonas donde las precipitaciones medias anuales superan los 3000 mm, la vegetación es exuberante, aumenta la diversidad y cantidad de especies y adquiere características de selva con epífitas y helechos.

Este paisaje es altamente valorado como recurso turístico siendo ésta la principal actividad económica tanto en época invernal, con la práctica del esquí, como durante el verano.

En esta unidad se recorren distintas geoformas como piso de la artesa, laderas de fuertes pendientes, cauces con crecidas asociadas al deshielo y se discuten los problemas derivados de la ocupación y uso de los mismos, especialmente reconociendo situaciones de riesgo ambiental.

2. Sistema subhúmedo-semiárido, de serranías, lomadas y mesetas con estepa arbustiva- herbácea:

Se localiza en la parte central de la provincia donde dominan las rocas sedimentarias y las mesetas basálticas sobre elevadas en el paisaje, resultado de un proceso de inversión del relieve. Asociadas a estas mesetas surgen los mallines, los que constituyen un valioso recurso natural en el espacio neuquino y patagónico, en tanto ofrecen pasturas y agua para el desarrollo de actividades agropecuarias, principalmente ganadería. El viento y el agua de lluvia son los agentes modeladores por lo que se observan cárcavas, zanjones y acumulaciones arenosas en toda el área. El clima en esta zona permite el crecimiento de una estepa arbustiva-herbácea con dominio de especies como el neneo y el coirón.

En este sector se trabaja con los alumnos el problema de la desertificación asociada a la actividad ganadera extensiva principalmente ovina y caprina, en tierras fiscales y con la práctica de la trashumancia como manejo complejo, dadas las condiciones naturales y económicas que la acompañan.

3. Sistema árido, de mesetas y valles con estepa arbustiva:

Está conformado por el valle inferior del río Limay, las terrazas fluviales, donde se desarrolla la actividad frutihortícola y se localizan las principales ciudades y la planicie de inundación, actualmente controlada por las represas. Se destacan además, amplias mesetas, de superficies planas, acompañadas de geoformas como pedimentos, bajadas y bajos de deflación. Esta subregión es la más árida de la provincia, las precipitaciones anuales son inferiores a los 200 mm, siendo a su vez la más cálida, lo que se asocia a una elevada evapotranspiración potencial que define un marcado déficit hídrico. Producto de ello se desarrolla una vegetación de tipo estepa arbustiva, baja y rala, con un neto predominio de elementos florísticos de la provincia del Monte, donde domina la jarilla y la zampa entre otros.

La problemática ambiental que se discute para este sistema es la superposición de usos incompatibles, pérdida de tierras productivas y la ocupación de áreas de peligro natural a partir de la expansión de las áreas urbanas.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Recorrido de campo

Los problemas ambientales son detectados y explicados en gabinete e investigados por los estudiantes previamente al recorrido de campo. Se forman grupos y se prepara el tema seleccionado. Luego se exponen durante el recorrido, a la vez que se realizan diversas paradas de observación y explicación por parte de los docentes.

Después de efectuadas todas las actividades previstas y ya de regreso se realiza la evaluación de la salida y entre las preguntas, se consulta a los alumnos si ellos consideran importantes las salidas de campo. Siempre han considerado más que valiosa esta experiencia ya que les permite entender y aprehender los conceptos trabajados en clase. Las geoformas (principalmente volcánicas y glaciales) y los procesos son comprendidos en su dimensión y con posterioridad fácilmente reconocidos en el terreno.

No es tarea fácil organizar las salidas de campo. Entre los inconvenientes, la principal limitante es el presupuesto destinado a estas actividades académicas, que sin embargo son obligatorias por Plan de Estudio. Otras dificultades suelen ser conseguir un alojamiento acorde al tipo de tareas programadas, la movilidad y las condiciones meteorológicas, entre otras.

Conclusión

Las salidas de campo constituyen un recurso empírico sumamente rico y positivo al momento de comprender la realidad. Permiten entender el conocimiento científico como algo integrado, que se complementa con distintas disciplinas para profundizar en los diferentes aspectos de la realidad. Formas, procesos, dimensiones, aspectos, etc. se entienden y se incorporan con el contacto directo, con la experiencia de vivirlo, de tocarlo, de verlo, de recorrerlo. La posibilidad de vivenciar lo que se lee y estudia en gabinete es irremplazable y la complejidad del estudio geográfico sólo se entiende en el contacto directo con la realidad. Además, son enriquecedoras por las relaciones que se entablan entre los alumnos y entre alumnos y profesores.

De esta manera las salidas pueden considerarse como una estrategia didáctica que incrementa la motivación y mejora la asimilación de los conceptos trabajados en clase, al potenciar el proceso de observación, recolección de información, interpretación y transferencia de lo aprendido. El campo se convierte así en un laboratorio a escala real, que "ilustra la teoría".

Referencias bibliográficas

Del Val, J. (1989). Factores de erosión. En: *Investigación y Ciencia. Edición Española de Scientific American*. Nº 152. Barcelona. España.

De Jong, G. (1997). *La Planificación y el manejo de Cuencas Hidrográficas. Formación superior para un manejo eficiente de los recursos*. Serie: Manejo de Cuencas. Libros del LIPAT. Depto de Geografía. Universidad Nacional del Comahue.

Departamento de Geografía. (1988). *Atlas de la Provincia del Neuquén*. Dpto. Geografía. Universidad Nacional del Comahue. Neuquén.

Díaz Barriga, F. (s/f). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Cap. 5: *Estrategias de enseñanza para la promoción de aprendizajes significativos*, Ed.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Trillas. http://formacion.sigeyucatan.gob.mx/formacion/materiales/4/4/d2/p1/5.%20estrategias_docentes_para_un_aprendizaje_significativo.pdf

Finol, W. y Ocando M. (2013). Isla Zapara: una propuesta para las salidas de campo en la enseñanza de la ecología. Universidad del Zulia, Facultad de Humanidades y Educación. Departamento de Biología. *REDIELUZ*, Vol.3 N°1y2. <http://www.produccioncientifica.luz.edu.ve/index.php/redieluz/article/view/19446>

Gurevich, R. (1994). Geografía: el desafío de explicar el mundo real. En: Aisenberg B. y S. Alderoqui (comps.), *Didáctica de las Ciencias Sociales. Aportes y reflexiones*. Buenos Aires: Paidós.

Organización de los Estados Americanos. (1978). *Calidad Ambiental y Desarrollo de Cuencas Hidrográficas: un Modelo para Planificación y Análisis Integrados*. Washington, D.C. <http://www.oas.org/dsd/publications/unit/oea69s.pdf>

Sousa Fernandes, S.; Garcia Montegudo, D. y Souto Gonzalez, X. (2016). Educación Geográfica y las salidas de campo como estrategia didáctica: un estudio comparativo desde el Geoforo Iberoamericano. *Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*. Universidad de Barcelona. Vol. XXI, nº 1.155. [ISSN 1138-9796]. <http://www.ub.edu/geocrit/b3w-1155.pdf>.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS APLICADAS A GEOGRAFÍA FÍSICA ARGENTINA: EXPERIENCIAS ENTRE UNIVERSIDAD Y ESCUELAS SECUNDARIAS

**MASSERA, Cristina Beatriz; HUERTA, P.; BEZMALINOVICH, J.; ARANA, I.;
JÁCAMO, E.; EPUL, J.; MENDIONDO, M.**

cristinamassera@gmail.com

Dpto. de Geografía - Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales
Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco
Instituto de Investigaciones Geográficas de la Patagonia (IGEOPAT)

Palabras Clave: Estrategias didácticas - Geografía Física Argentina - Escuelas secundarias.

Resumen extendido

En el presente trabajo se presentan los resultados de experiencias didácticas de los alumnos de la cátedra de Geografía Física Argentina de las carreras Profesorado y Licenciatura en Geografía, a los alumnos de las escuelas secundarias Deán Funes del barrio General Mosconi y N°723 del barrio Laprida de la ciudad de Comodoro Rivadavia. Las estrategias se desarrollaron a partir del uso y aplicación de Sistemas de Información Geográfica, cartografía social, medios de comunicación sobre riesgos naturales (vulcanismo), identificación de ecorregiones y uso de GOOGLE EARTH como herramienta de información geográfica.

Desarrollo tecnológico y nuevas estrategias en Geografía Física Argentina

La geografía, como el resto de las ciencias sociales, ha vivido décadas de profundas transformaciones teóricas y metodológicas, las cuales no son ajenas a los cambios generales de la sociedad contemporánea, de la ciencia y del pensamiento, así como a la modificación consiguiente de las concepciones educativas. (Capel, 1984)

Nuevos descubrimientos científicos han revelado dimensiones desconocidas de la realidad. La ciencia y la tecnología se han convertido en un factor productivo de primer orden.

Por considerar sólo algunos aspectos que tienen trascendencia para el conocimiento geográfico, es conveniente tener presente que mediante la utilización de sensores remotos incorporados a satélites artificiales y naves espaciales, se dispone hoy de imágenes de la superficie terrestre con un alto nivel de resolución, servidores de código abierto sobre información geográfica en formato vectorial y ráster aumentan la posibilidad de desarrollar actividades que permitan a los alumnos realizar el análisis espacial para establecer relaciones y comparaciones del territorio.

Los servicios meteorológicos disponen actualmente de medios para interpretar y analizar las condiciones climatológicas en toda la Tierra, y predecir con mucha aproximación su evolución.

El desarrollo tecnológico y la profundización de las aplicaciones de los descubrimientos científicos en el campo de la información geográfica han traído como consecuencia la aparición de nuevas "revoluciones", entre las cuales hay que destacar las llevadas a cabo en el campo de la informática. (Oller, 2007)



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

El uso y aplicación de las nuevas tecnologías no se instalan al mismo tiempo en la educación secundaria. Ello nos lleva a plantearnos los siguientes interrogantes: ¿Existe un rol específico para la Geografía Física Argentina en la educación secundaria? ¿Cómo adquieren los alumnos las competencias en localización espacial, lectura y elaboración de mapas, conocimiento de los sistemas globales y transformaciones territoriales? ¿Hasta qué punto se reconoce la importancia educativa de estos conocimientos? Y, finalmente, ¿están integradas las nuevas tecnologías sobre información geográfica?

Objetivos

Proponer la inserción de las herramientas de información geográfica en la enseñanza de la Geografía Física Argentina en escuelas secundarias, a fin de desarrollar un análisis mediante la interpretación y conocimiento de los alumnos.

Metodología

La estrategia de trabajo consistió en preparar experiencias para vincular variables y establecer criterios en los estudios de Geografía Física Argentina.

Los métodos empleados fueron:

1. "SIG" (Sistemas de Información Geográfica) (Buzai, 2016), con una breve introducción; los estudiantes universitarios explican para qué se utilizan, en qué se basa la herramienta de análisis, y cómo es su función en la actualidad. Enseñan sobre los sitios de descarga del programa Quantum GIS, las coberturas en formato SHP de la República Argentina (IDERA, 2017). Se exponen las diferentes miradas sobre la regionalización y la construcción del concepto. Diseñan el proyecto SIG integrando la información de base sobre los aspectos físicos: curvas de nivel, cursos de agua, cuerpos de agua, vegetación, suelo, usos del suelo. Aplican funciones de geoprocésamiento para elaborar las diferentes regiones.

2. La actividad vinculada a "Vulcanismo" presentado como riesgo natural, se explicó utilizando las imágenes satelitales de los organismos nacionales especializados en la temática (CONAE, 2017). Se detallan los servidores de web mapping que están a disposición para consultar y aplicar a la gestión de riesgos naturales. (SEGEMAR, 2017)

3. "Cartografía Social", con una breve introducción de la temática, se diseñó una actividad para que los alumnos conozcan esta herramienta. La Cartografía Social como método de producción de mapas sociales - intenta ser - colectivo (producción entre un grupo), horizontal (en el piso) y participativo (en común). El mapa es subjetivo (conocimiento de cada uno) y comunitario (entre todos). Es un mapa festivo y aparentemente caótico, porque es dinámico y vive. (Diez Tetamanti, 2014). El mapa no sólo representa el territorio, sino que lo produce y transforma, cumpliendo la función de familiarizar a la persona con el entorno. Mantiene una relación muy próxima al campo de la Geografía, empleando términos tales como territorio, campo, latitud, longitud, paisaje, etc.

A partir de un afiche entregado a distintos grupos, trabajando sobre el piso de manera colectiva, intentando representar los lugares que conocen, que observan, identifican situaciones referidas a ambiente con temas sobre peligro, contaminación, agua, sequía, vegetación, suelo, geomorfología del espacio vivido y conocido.

4. GOOGLE EARTH: (March, 2016) Emplearon la versión libre que ha demostrado comportarse como un gran instrumento de uso masivo de geoinformación (March, 2016). Los alumnos investigaron sobre las imágenes satelitales a diferentes escalas y



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

temporalidad en relación a la información topográfica, hidrográfica, entre otros elementos que permitieron relacionar los mismos.

5. Mapa de Ecorregiones: Es generado en un solo nivel de resolución a escala nacional. Posee un grado de generalización de acuerdo a la escala de trabajo, a la variabilidad ambiental y al grado y heterogeneidad de la información y el conocimiento disponible. Es una simplificación producto de la comprensión de los fenómenos en cuestión. (Pereyra, 2003). Para cada unidad se adoptó el criterio de que el nombre incluya una parte que haga referencia a alguna característica del relieve de la ecoregión. El mapa es digitalizado en formato jpg, integrado al Q GIS, georreferenciado, con técnicas de geoprocésamiento se construyen los polígonos y sus atributos volcados en la tabla correspondiente.

Resultados

1. SIG: Los alumnos elaboraron mapas temáticos sobre las regiones físicas en Argentina acompañado de un informe que explica los criterios seleccionados para lograr los resultados obtenidos.

2. Vulcanismo: a partir de un medio audiovisual se generó un debate, donde los alumnos daban sus opiniones de los ejemplos. Consultan los servidores presentados durante el desarrollo de la temática e integran al SIG. Elaboran un mapa temático sobre la actividad volcánica en Argentina acompañado de un informe conteniendo conclusiones sobre territorios de impacto y de causalidad.

3. Cartografía social: Al finalizar la tarea, la obra del mapa es acompañada de una explicación oral. Esta estrategia permitió que los alumnos identifiquen elementos naturales en el área de estudio local por medio de la creación de cartografías diferentes, con la libertad de poder construir territorios deseados, queridos e imaginados de manera colectiva. Los alumnos expusieron sus ideas a partir de la puesta en común de los resultados obtenidos por cada uno de los grupos.

4. GOOGLE EARTH: Convierten los SHP logrados a partir de la información obtenida de los recursos antes presentados en formato KML a través del Quantum GIS. Generan un informe donde dan cuenta de su análisis e interpretación a partir de lo investigado por medio del recurso utilizado, según interrogantes planteados sobre ambiente físico conocido y desconocido en Argentina, inundaciones que afectaron la ciudad de Comodoro Rivadavia durante el temporal, reconocimiento de espacios geográficos diversos.

5. El mapa obtenido incluye las Ecoregiones de Argentina con los atributos correspondiente a la síntesis de información sobre cada una de ellas.

Conclusiones

La Geografía Física Argentina está presente pero no está percibida por los alumnos como un aprendizaje relevante y útil.

La discusión quizás deba centrarse en la definición sobre qué se entiende como «conocimiento geográfico» a fin de orientar las estrategias de aprendizaje y para ello hay que prestar atención, también, a las experiencias personales de los jóvenes y a sus geografías personales a fin de incluirlas como estrategias didácticas.

En cada uno de los cursos los estudiantes universitarios aplicaron diferentes estrategias didácticas que permitieron construir espacios de dinámicas diversas para lograr resultados muy positivos a partir de su intervención interactuando de manera muy dinámica con los estudiantes del secundario.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Con las estrategias presentadas se ha logrado que la Geografía Física Argentina asumiera un papel importante como recurso educativo, aportando nuevos significados y recuperar el interés de los alumnos por adquirir estos conocimientos desde una perspectiva diferente y participativa. La experiencia permite ver el territorio de otra manera; colaborando en la adquisición de nuevos significados sobre los lugares, las escalas, el desarrollo sostenible, la interdependencia o la diversidad.

Referencias bibliográficas

- Buzai G.D., Humacata, L (2016) Implementación de tecnologías de la información geográfica en la enseñanza de la Geografía. Buenos Aires: MCA Libros-
- Capel H. Luis, A. Arteaga, L. (1984) La geografía ante la reforma educativa. *Cuadernos Críticos de Geografía Humana*. Año IX. - 53 de la Universidad de Barcelona. Recuperado de <http://www.ub.edu/geocrit/geo53.htm>
- Diez Tetamanti, J.M. (2014). Cartografía social y geografía comunitaria. En: "*Hacia una Geografía comunitaria: Abordajes desde cartografía social y sistemas de información geográfica*. (pp 25 - 45) Comodoro Rivadavia, Chubut, Argentina: EDUPA Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco.
- March, M.A.; Lienqueo, W., Llanos, E. (2016) GOOGLE EARTH Aplicado a los procesos de enseñanza de la Geografía. Trelew, Chubut, Argentina: Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco.
- Oller, M.; Villanueva, M. (2007) Enseñar geografía en la educación secundaria: nuevos objetivos, nuevas competencias. Un estudio de caso. *Enseñanza de las Ciencias Sociales*, 6, pp. 159-168. Universitat de Barcelona. Barcelona, España Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/3241/324127626013.pdf> Enseñanza de las Ciencias Sociales.
- Pereyra, F. (2003) Ecoregiones de la Argentina. *SEGEMAR Anales 37* Buenos Aires - Argentina

Páginas web

- <http://www.idera.gob.ar/>
- <http://www.conae.gov.ar/index.php/espanol/>
- <http://www.ign.gob.ar/>
- <http://sig.segemar.gov.ar/>
- <http://geointa.inta.gov.ar/visor/>
- <http://ambiente.gob.ar/?idseccion=76>
- <https://www.qgis.org/es/site/forusers/download.html>



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

PROPUESTA DIDÁCTICA INNOVADORA PARA LA ENSEÑANZA DEL HUMEDAL COSTERO DE VILLA DEL MAR, BUENOS AIRES¹

VOLONTÉ, Antonela, DUVAL, V. y SILVA, A.

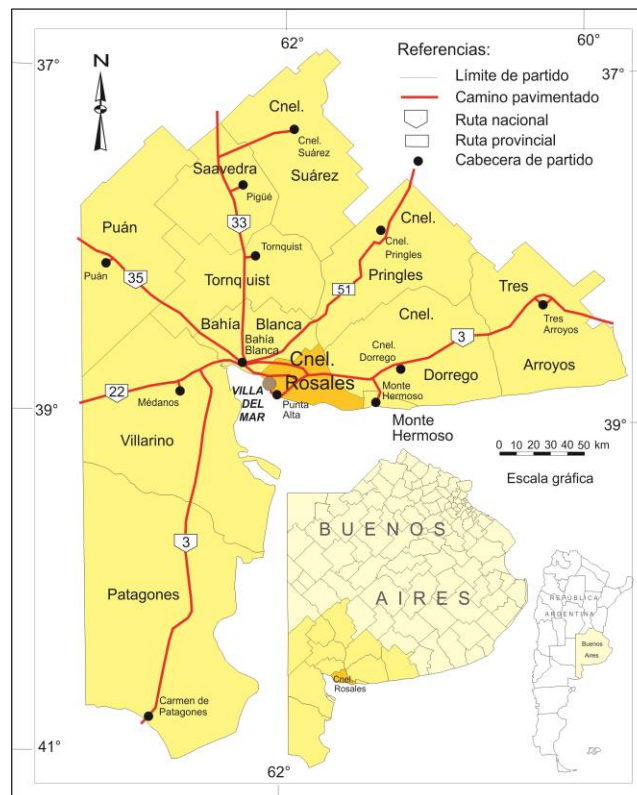
antonela.volonte@uns.edu.ar, valeria.duval@uns.edu.ar, asilva@uns.edu.ar
Departamento de Geografía y Turismo-Universidad Nacional del Sur

Palabras Clave: Humedal- innovación educativa - Enseñanza - Propuesta didáctica

Introducción

Villa del Mar, es una localidad costera que se localiza en el partido de Coronel Rosales, provincia de Buenos Aires. Se encuentra a 5 kilómetros de la ciudad de Punta Alta, que es la cabecera del partido y a 23 kilómetros de la ciudad de Bahía Blanca (figura N° 1).

Figura N° 1. Localización del área de estudio



Fuente: elaborado por Silva (2017)

¹ 1 Proyecto financiado por la Comisión Nacional de Investigaciones de la provincia de Buenos Aires (CIC), en el marco de Proyectos de Innovación y Transferencia en Áreas Prioritarias. Departamento de Geografía y Turismo, Universidad Nacional del Sur.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

En la actualidad, la misma adquiere suma importancia por la riqueza ambiental del humedal marino costero y forma parte del humedal costero de la bahía Blanca (en marzo de 2016, el Estuario de la Bahía Blanca forma parte de la Red Hemisférica de Reservas para Aves Playera, se transformó en el octavo sitio de Argentina en obtener este importante reconocimiento internacional). Este humedal posee características geográficas notables por la presencia de cangrejales y marismas, abundante vegetación como *Sarcocornia perennis*, *jumes* y *espartinas* y gran diversidad de aves, como por ejemplo, la *Gaviota Cangrejera* y el *Playero Rojizo*, entre otros (Petracci y Delhey, 2004; Piovan, 2016).

De acuerdo con la Convención Ramsar “son humedales las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de agua, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros” (Ramsar, 1971, p. 1). De este modo, los humedales son sitios de gran biodiversidad y uno de los ecosistemas más productivos, por lo tanto, son lugares para la alimentación, descanso y reproducción de numerosas especies de animales, entre ellas las aves playeras. Asimismo, ofrecen diversos beneficios y servicios a la sociedad como fuente de agua, alimento y materiales de construcción, productividad primaria de las especies vegetales y animales y control de crecidas, entre otros (Fariña y Camaño, 2012). Es por ello que vinculado a esta temática, el objetivo del trabajo es socializar una propuesta didáctica innovadora para la enseñanza del humedal costero de Villa del Mar. Para lograr este objetivo general se consideraron los siguientes objetivos específicos: generar un material teórico-práctico sobre el humedal de Villa del Mar para los estudiantes, dar a conocer la existencia de la aplicación HumedalAR como recurso didáctico y realizar una salida de campo en el cual los alumnos logren valorizar este espacio, antes desconocido por ellos.

El presente trabajo forma parte del proyecto “Innovación educativa: los humedales costeros de la bahía Blanca como espacio recreativo” y tiene por objetivo principal concientizar sobre la conservación y el valor de los humedales costeros en el área de la bahía Blanca mediante la aplicación de TIC.

Metodología

El proyecto estuvo destinado a seis cursos correspondientes a 2° año del Ciclo Básico de las escuelas dependientes de la Universidad Nacional del Sur. El tema sobre los humedales se enmarcó en la segunda unidad de la planificación anual de Ciencias Sociales. Se seleccionó como eje de estudio las condiciones naturales del continente americano y en este marco se realizó un abordaje sobre el ecosistema de los humedales costeros desde las distintas escalas (continental, nacional y local).

El trabajo constó de tres etapas: la elaboración de un cuadernillo teórico-práctico, el desarrollo de esta propuesta en las aulas y la salida de campo. El material didáctico que se confeccionó para trabajar en las aulas tuvo como objetivo estimular la curiosidad, la observación y la detección de conflictos, la deducción de causas y consecuencias, el planteamiento de problemas, la búsqueda de soluciones y la emisión de juicios de valor, entre otros. Las actividades propuestas propusieron la interpretación de planes, mapas, fotografías aéreas e imágenes, el análisis de distintas fuentes bibliográficas y audiovisuales, el estudio de casos y la indagación orientada. Además, se impulsó la



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

construcción de esquemas y redes conceptuales, así como el planteamiento y resolución de problemas.

El trabajo en el aula comenzó en el mes de junio de 2017 con la presentación a estudiantes y docentes del material didáctico. Se realizaron trabajos en grupo e individuales, priorizando la participación activa y el debate. En el mes de noviembre se organizó una feria abierta a la comunidad educativa en la cual se expusieron los trabajos realizados por los distintos cursos como cierre de la experiencia.

La salida de campo se realizó en la localidad de Villa del Mar localizada a 5 km de Punta Alta. El viaje incluyó cuatro sitios de observación y un sendero interpretativo relacionado con el humedal. En esta salida se propuso la utilización de la aplicación denominada humedalAR en la cual se aplicó el concepto de realidad aumentada como elemento innovador en la educación.

Resultados

Trabajo áulico

El primer acercamiento al aula como se mencionó anteriormente fue en junio de 2017 cuando se realizó la presentación del proyecto a la comunidad educativa y a los docentes involucrados. A partir de una exposición se presentó el objetivo del proyecto, las actividades a realizar y lo más importante, se elaboró un diagnóstico sobre los conocimientos previos que los estudiantes poseían en relación a los humedales y específicamente al humedal costero que se encuentra en Villa del Mar. Los resultados permitieron detectar que los estudiantes podían identificar entre diferentes imágenes cuál era un humedal, pero no podían definirlo y muy pocos conocían la existencia de humedales costeros próximos a la ciudad de Bahía Blanca.

En el mes de septiembre se retomaron los encuentros de manera periódica destinándose una clase por semana para trabajar con las actividades propuestas en el cuadernillo que culminó con la salida al terreno en el mes de octubre y las actividades de cierre. En el aula se priorizó el trabajo grupal, el debate y la participación activa.

Como se explicó en el desarrollo de la metodología, el cuadernillo de actividades se dividió en 3 ejes asociados cada uno a una escala de análisis diferente. En el eje temático 1 se trabajaron los humedales en el continente americano. A partir de lecturas se elaboraron definiciones de humedales que incluyeron las funciones ecosistémicas que brindan y la importancia de su conservación. Luego a partir de la proyección de un video los estudiantes pudieron reconocer los principales sitios Ramsar del continente y sus características, para lo cual completaron fichas a medida que se proyectaba el video. Como lectura complementaria se trabajó la Red Hemisférica de Aves Playeras, a partir de la cual pudieron relacionar el comportamiento de las aves playeras con la importancia de conservar los humedales en su estado natural.

En el eje temático 2 se priorizó el trabajo con los humedales en Argentina analizando diferentes materiales cartográficos como por ejemplo el mapa de la distribución de los humedales en nuestro país, el mapa de los sitios Ramsar y el de los sitios de importancia Hemisférica. A través de la observación e interpretación los estudiantes pudieron establecer relaciones y plasmarlas en un texto. Esta actividad se realizó en grupo y luego se expusieron las conclusiones alcanzadas por cada uno.

En el último eje se trabajaron los humedales costeros de la bahía Blanca. Los estudiantes trabajaron con infografías provistas por el proyecto, las cuales les permitieron caracterizar



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

el área del estuario y los humedales desde las condiciones naturales hasta los problemas vinculados a las actividades socio – económicas. Luego, a partir de análisis de artículos periodísticos, se trabajó la escala local, elaborando una red conceptual con las principales características de la localidad de Villa del Mar.

Salida al terreno

En el mes de octubre se realizó la salida a la localidad de Villa del Mar en la cual cada grupo pudo experimentar las sensaciones, olores, conflictos distintivos del área y observar las especies animales y vegetales propias de este ecosistema además de las actividades realizadas por el hombre en este ambiente (figura 2). La salida incluyó cuatro sitios de observación: la Playa de Rocas, el Balneario Municipal, FRAAM (Fundación para la Recepción y Asistencia a Animales Marinos) y un sendero interpretativo relacionado con el humedal.

Durante la salida, se utilizó la aplicación humedalAR, creada específicamente para esta actividad. La aplicación trabaja a partir de realidad aumentada cuyo objetivo es proveer información mediante elementos digitales o virtuales que “aumenten” la realidad que nos rodea. La aplicación fue descargada previamente en el aula y en el terreno fue utilizada por ejemplo, para conocer más sobre las especies vegetales típicas como por ejemplo la *Salicornia* o características de la fauna local como la *Gaviota Cangrejera*.

Figura Nº 2. Salida al terreno



Fuente: fotografías de las autoras. Humedal Villa del Mar, 10 de octubre de 2017

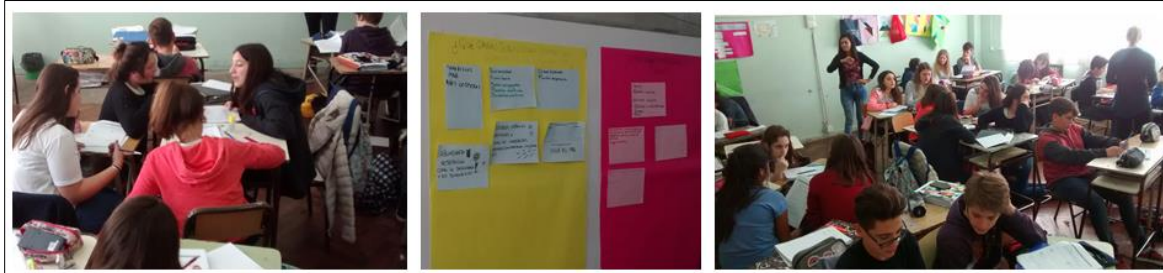
Posteriormente a la salida, se trabajó en el aula con la información recolectada haciendo énfasis en aquellos aspectos o problemas de interés para cada grupo de estudiantes. A través de afiches de diferentes colores se fueron compartiendo las características del humedal de Villa del Mar, el valor ecosistémico y los problemas observados (figura 3). Por último, los resultados de las indagaciones y producciones propias de cada grupo se presentaron en una muestra abierta a la comunidad.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Figura Nº 3. Trabajo posterior a la salida



Fuente: fotografías de las autoras. Escuela Ciclo Básico, 1 de noviembre de 2017

Conclusiones

La implementación de esta propuesta favoreció el conocimiento y la valoración de los humedales como patrimonio local por parte de estudiantes, docentes como así también de la comunidad, puesto que los estudiantes actúan como transmisores de sus experiencias. La propuesta no solo generó nuevo conocimiento a partir de las experiencias y de las innovaciones educativas aplicadas, sino también contribuyó a fomentar acciones tendientes a la valoración y conservación de estos ambientes.

La incorporación de TIC, a través de la realidad virtual enriqueció la estrategia de trabajo seleccionada al convertir el humedal en un verdadero espacio virtual interpretativo. Además, contribuyó en la identificación de problemas, la búsqueda de soluciones y en incentivar en los estudiantes un espíritu crítico y comprensivo de esa realidad concreta.

Referencias bibliográficas

- Fariña, J. M. y Camaño, A. (2012). *Humedales costeros de Chile: aportes científicos a su gestión sustentable*. Santiago de Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile,
- Petracci, P. F. y Delhey, K (2004). Aves Marinas y Costeras. En Píccolo M. C. y Hoffmeyer, M. (edits), *Ecosistema del Estuario de Bahía Blanca*, pp. 203-220, Bahía Blanca: Instituto Argentino de Oceanografía (IADO).
- Piovan, M. J. (2016). Controles geomorfológicos sobre la presencia y estructura de humedales costeros en el estuario de Bahía Blanca
- Ramsar (1971). Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas. Ramsar, Irán. Recuperado de https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/acta_final_conferencia_ramsar1971.pdf



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física
Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

TEORÍA y MÉTODOS EN GEOGRAFÍA FÍSICA



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

INCIDENCIA MORFOESTRUCTURAL EN LA DINÁMICA DEL RÍO PACLÍN - SANTA CRUZ, PROVINCIA DE CATAMARCA

COSTELLO, Julio

jacoste2@hotmail.com

Dpto. Geografía – Universidad Nacional de Catamarca (UNCa)

Palabras Clave: Sierras Pampeanas – Diastrofismo – Cuencas - Inundaciones - Impacto

Resumen extendido

El complejo sistema de Sierras Pampeanas Septentrionales, se halla conformado por lineamientos estructurales de disposición submeridional, específicamente en este caso los cuerpos ubicados en la provincia de Catamarca, responden a una complicada génesis tectónica correspondiente al Cámbrico inferior, y modificada por la fuerte incidencia compresional producida durante la tectónica Ándica, como resultado de la etapa cuasi final del proceso de deriva continental, manifestado de manera imperceptible hasta los tiempos actuales, y cuyas evidencias se muestran en las trazas de erosión labradas en los fondos de los cauces, durante el proceso de disección vertical de estos como respuesta a una neotectónica de ascenso vigente (Eremchuck, Papetti, 1999).

Los importantes esfuerzos generados durante el Cenozoico, determinaron mecánicas de reactivación diferenciados, de acuerdo sean los tamaños de los bloques que conforman cada cuerpo serrano, sacando del letargo diastrofítico al paisaje que desde su inicio no habría sido modificado, sino hasta el último momento de su historia geológica por la tectónica antes descrita (Pasotti, Canoba y Albert, 1975)

Es este proceso de reacción el que transforma morfológicamente al paisaje montano local, mediante la dinámica ejercida por los esfuerzos tangenciales, sobre los planos occidentales de las fallas inversas, que conforman los flancos de estos bloques; sobre elevando las sierras, exacerbando las pendientes originales, dinamizando nuevamente los sistemas de drenajes preexistentes, y modificando el escurrimiento regional. En otros casos el proceso de acomodamiento de las estructuras produjo capturas y cambios en el escurrimiento de las cuencas, además de transformar los valles de estas sierras de naturaleza antecedente, en cauces estrechos desarrollados verticalmente hasta disectar el sustrato rocoso; cauces de escaso desarrollo de terrazas laterales portantes de materiales finos, generalmente sustituidos por importantes depósitos de material aluvial, a manera de clusters, construidos por bloques esferoidales de diferentes tamaños, y boulders que pueden superar ejes de 3.000mm de diámetro, como los registrados en la cuenca de Ambato. Rodados que por su magnitud indican que aún siendo escasas las distancias recorridas, la importancia se encuentra en los grandes volúmenes de agua circulantes, durante las épocas de crecidas y las intensas dinámicas de transformación generadas (LeCorre et al., 1989)

Mientras la mayoría de los valles del dominio regional, incluidos los longitudinales, elevan sus pendientes, y cabeceras de cuenca durante la reactivación de los bloques tectónicos que conforman las sierras; el comportamiento general de la cuenca de Paclín, responde a la tectónica regional antes descrita de manera uniforme, estabilizando las pendientes desde sus



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

cabeceras hasta el final del sistema, para conectarse al escurrimiento regional principal ubicado en el gran valle de Catamarca, mediante un cauce amplio de escasa pendiente que atraviesa desde el nick, al piedemonte occidental de las sierras de Ancasti, hasta alcanzar el sector terminal distal, agradando con materiales finos el abanico a consecuencia de la escasa pendiente, elevando de esta manera los niveles topográficos superficiales, y condicionando a las crecidas a desarrollar amplios cursos divagantes transformantes, que inciden de manera negativamente en el paisaje construido.

Objetivo

El trabajo puesto a consideración pretende mostrar las características morfométricas del Río Paclín – Santa Cruz, desde la localidad de La Merced, hasta la unión con el curso principal del sistema regional local, con el objeto de entender los procesos de avulsiones, generadas por las inundaciones provocadas durante el periodo hidrológico 2016-2017; eventos que impactaron tanto al paisaje natural modificando las márgenes del cauce original, como al paisaje construido, afectando personas, viviendas, fincas agrícolas, fabricas, caminos locales, puentes y rutas de tráfico interprovincial.

En este caso se buscó mediante la Geografía y desde el campo de la Geomorfología aplicada, analizar las evidencias de la tectónica regional, con la finalidad de entender los comportamientos estructurales, y la incidencia sobre la morfología y la red hidráulica del sistema; además, de lograr el conocimiento de las curvas morfométricas de diferentes cauces de la región. Este trabajo permitió determinar en los análisis preliminares, la funcionalidad del sistema de Paclín, utilizando para la primera etapa de las tareas, fotogramas aéreos e imágenes satelitales de diferentes períodos de tiempo; documentos que fueron comparados con imágenes recientes del sistema Google Earth.

En la segunda etapa los resultados primarios fueron compatibilizados con ajustes de campo, determinando entre otras cuestiones, la existencia de improntas correspondientes a crecidas antiguas de mayor magnitud que las actuales, cuyo único antecedente es el registro hidromorfológico y sedimentológico encontrado.

Conclusión

Las afecciones históricas producidas en esta cuenca, indican que los aspectos formales de este paisaje serrano, nunca fueron considerados por las instituciones a cargo de la planificación y del ordenamiento territorial local. En virtud de esto se sugiere considerar para controlar el impacto generado por las crecidas; la mecánica hidráulica que presenta la morfología meandriforme, así como las determinantes de los explayamientos y avulsiones, que generalmente responden a mecánicas de intensa agradación de cargas aluviales finas, propia de los cursos con escasa pendiente, donde no existe desarrollo de erosión vertical. Siendo éste comportamiento, característico de los paisajes seniles o peneplanizados. En cuanto al control de los impactos y manejo del cauce, se sugiere proceder a la canalización mecanizada, la construcción de bermas laterales de contención, en aquellos tramos lineales del cauce, mientras que en sectores de meandros, mediante derivadores y gaviones de protección en la parte externa de erosión, evitando con ello la migración de las márgenes.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Referencias bibliográficas:

- Eremchuck, J. Papetti, L. (1999). Neotectónica del tramo austral del valle de Paclín, Catamarca. *Decimo Cuarto Congreso Geológico Argentino*. Actas I, 257-259. Salta
- Le Corre, C y Rosello E. (1989). Evidencias morfológicas de una tectónica Andica distensiva en las Sierras Pampeanas de Ambato y Ancasti, Catamarca, Argentina. *Primer Simposio Argentino de Teledetección*. Resúmenes. Pag. 41.
- Pasotti, P; Canoba, C y Albert, O. (1975). *Aporte a la geología de las Sierras Pampeanas de Catamarca (Ambato, Gracian y Ancasti)*. Instituto de Fisiografía y Geología. Facultad de Cs. Exactas e Ingeniería. Universidad Nacional de Rosario. Pag.15.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Dendrogeomorfología aplicada a la reconstrucción de extremos hidroclimáticos en cuencas antropizadas no aforadas

CASADO, Ana^{1,2}, CORONA, C.², GIL, V.¹, ROUSSEL, E.², PICONE, N.³,
GENTILI, J.¹, CAMPO, A. M.¹, STEIGER, J.²

ana.casado@uns.edu.ar, christophe.corona@uca.fr,
verogil@uns.edu.ar, erwan.rousseau@uca.fr, npicone@fch.unicen.edu.ar,
jogentili@uns.edu.ar, amcampo@uns.edu.ar, johannes.steiger@uca.fr

¹Departamento de Geografía y Turismo-Universidad Nacional del Sur, CONICET

²UMR 6042 GEOLAB-Université Blaise Pascal, CNRS

³Instituto de Geografía, Historia y Ciencias Sociales-Universidad del Centro de la provincia de Buenos Aires, CONICET

Palabras clave: Dendrogeomorfología - Extremos hidroclimáticos - Cuencas antropizadas
- Cuencas no aforadas - Río Sauce Grande

Introducción

Las sequías e inundaciones constituyen una problemática recurrente en la provincia de Buenos Aires (Scarpati y Capriolo, 2013). Tales eventos ocurren como consecuencia de (i) la variabilidad natural de las precipitaciones, traducida por la alternancia de episodios extremo húmedos y secos cuya frecuencia, duración e intensidad son altamente variables en el espacio y el tiempo (Aliaga, V., Ferrelli, F., Alberdi Algorañaz, E., Bohn, V. y Piccolo, M., 2016; Scian, 2000) y (ii) la baja energía del relieve y el predominio de procesos hidrológicos verticales (evaporación e infiltración), lo cual favorece la ocurrencia de anegamientos y sequías extendidas durante episodios climáticos extremos (Kruse y Laurencena, 2005). Además, estos mecanismos de interacción se ven frecuentemente afectados por el uso y la gestión del recurso hídrico y, por extensión, por el efecto a la vez mitigador y agravante ejercido por las estructuras y políticas de almacenamiento, utilización y distribución del agua.

La gestión de eventos hidroclimáticos extremos constituye una de las principales temáticas a abordar listadas en el plan Argentina Innovadora 2020¹. En efecto y a pesar de las dramáticas consecuencias socioeconómicas de tales eventos, la definición de un marco integrado para la planificación y gestión de extremos hidroclimáticos continúa siendo un desafío para numerosas cuencas del país. Parte del problema es la tendencia a analizar los eventos de sequía e inundación por separado más que dentro del *continuum* de un clima variable. Ello se debe principalmente a que los registros disponibles son espacialmente discontinuos y/o breves en el contexto de la variabilidad decádica del clima. Otra parte importante del problema es la tendencia a sesgar el análisis de respuesta ambiental frente a eventos climáticos extremos en detrimento de un análisis

¹ Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, Núcleo Socio-productivo estratégico Recursos Hídricos. Sector Ambiente y Desarrollo Sustentable, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación Argentina.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

sistémico. En adición, existe una tendencia general a sesgar el análisis del componente antrópico en su carácter activo, cuya influencia en el comportamiento y funcionamiento de los sistemas hídricos se ha convertido en un elemento integral - si no dominante - en el último siglo.

Así, el desafío consiste en integrar el análisis de las actividades humanas junto con los factores naturales que intervienen en torno a la ocurrencia y recurrencia de eventos hidroclimáticos extremos sobre escalas de tiempo que comprendan y reflejen la variabilidad natural del clima. Este desafío requiere de nuevos métodos analíticos, transversales a los enfoques tradicionales basados en los procesos o la cronología y aplicables a escalas témporo-espaciales anidadas. El propósito de la presente comunicación es presentar el potencial de la dendrogeomorfología para la reconstrucción espaciotemporal de eventos hidroclimáticos extremos en cuencas donde la ausencia general de registros se combina con el carácter imprevisible - o escasamente planificado - de las actividades humanas para imprimir un fuerte grado de incertidumbre frente a la manifestación espacial de la variabilidad del clima.

El enfoque dendrogeomorfológico

La dendrogeomorfología estudia los cambios de la superficie de la Tierra mediante la identificación y datación de anomalías de crecimiento de la vegetación leñosa (Stoffel, M., Luckman, B. H., Butler, D. R. y Bollschweiler, M., 2013). Por *anomalía* se entiende cualquier cambio en la configuración habitual de los anillos de crecimiento para una especie y ambiente físico de crecimiento determinados, incluyendo variaciones bruscas del ancho de los anillos, formación de tejido calloso y cicatrices, creación de madera de reacción, aparición de ductos de resina traumáticos y cambios celulares, entre otros (Lopez Saez y Corona, 2014). Así, la dendrogeomorfología se apoya fundamentalmente en la dendrocronología, para la (inter)datación de anillos de crecimiento, en la ecología, para la identificación de relaciones espaciotemporales entre las plantas leñosas y su hábitat (Corona y Stoffel, 2013) y en la geomorfología, para la identificación de procesos al origen de cambios y/o perturbaciones en tales relaciones (Stoffel y Corona, 2014).

El enfoque dendrogeomorfológico reposa en el concepto de *evento o cambio* → *impacto* → *respuesta* derivado de Shroder (1980). Como se ilustra en la Figura 1, un *evento o cambio* designa cualquier proceso natural y/o antrópico que provoque un cambio repentino en el medio físico donde crece la vegetación leñosa, ya sea de carácter reversible o no. El *impacto* corresponde a las perturbaciones sufridas por la vegetación leñosa al momento de ocurrencia de tal evento o cambio y se manifiesta por daños mecánicos directos y/o por la alteración física del hábitat. El estrés (o relajación) sufrido por el árbol resulta, a partir de cierto umbral, en una *respuesta*. Si el estrés es muy violento, puede ocasionar la muerte del individuo. En caso de supervivencia, los mecanismos de respuesta del árbol pueden concernir cambios en los patrones de crecimiento radial (anillos anormalmente estrechos o anchos), cambios morfológicos (cicatrices y formación de tejido calloso, crecimiento apical, curvaturas, raíces adventicias) y/o cambios anatómicos (formación de madera de reacción, formación de ductos de resina traumáticos, modificación de la estructura celular).



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Figura 1. El enfoque dendrogeomorfológico



Fuente; según Astrade, L., Stoffel, M., Corona, C. y Lopez Saez, J. (2012)

La detección de estos daños y su datación a través de los anillos de crecimiento permite reconstruir (i) la *cronología* de eventos y cambios, así como los factores de control al origen de los mismos, a lo largo de escalas temporales de décadas a siglos con una precisión anual, (ii) la *intensidad* de tales eventos y cambios, en función del umbral a partir del cual se produce una respuesta de la vegetación leñosa y (iii) la *distribución espacial* de los mismos, delimitada en función de los árboles que exhiben un determinado mecanismo de respuesta (Astrade, L., et al., 2012).

Aplicado al estudio de extremos hidroclimáticos, el enfoque permite determinar cómo (detección), dónde (espacialización) y cuándo (previsión) los extremos de precipitación se manifiestan en una variación hídrica (déficit o exceso de agua) suficientemente pronunciada como para desencadenar una respuesta de la vegetación. Al mismo tiempo y mediante la combinación de los aportes de la geomorfología y la ecología, el enfoque permite discriminar los procesos al origen de tales eventos, ya sean de carácter repentino (ej., crecidas y avenidas) o acumulado (ej., variaciones durables de la napa subterránea), de naturaleza física (ej., anomalías extremas de precipitación) o humana (ej., gestión del escurrimiento superficial). Así, el enfoque dendrogeomorfológico emerge como una valiosa herramienta para el análisis a la vez sistémico e integrado de extremos hidroclimáticos sobre la base de una línea climática a largo plazo.

Aplicaciones

El potencial de aplicación del enfoque dendrogeomorfológico para la reconstrucción de extremos hidroclimáticos será evaluado en la cuenca del río Sauce Grande (suroeste de la provincia de Buenos Aires). La misma fue seleccionada puesto que reúne dos condiciones fundamentales para el análisis a la vez sistémico e integrado de tales eventos.

En primer lugar, la cuenca constituye un laboratorio natural con gran potencial para el análisis dendrocronológico. En efecto, el corredor fluvial soporta especies leñosas, una nativa (*Salix*) y otra exótica (*Populus*), que reúnen las cuatro condiciones requeridas en



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

dendrocronología: (i) cada anillo corresponde a un año de crecimiento, (ii) el crecimiento depende de un factor de control dominante, en este caso, la precipitación, (iii) la precipitación varía de año a año y los anillos de crecimiento reflejan tal variación en su ancho (anillos estrechos en años secos y anillos más anchos en años húmedos) y (iv) las variaciones interanuales de la precipitación son uniformes en toda la cuenca (Stokes y Smiley, 1968). Así, la información ambiental registrada en los anillos de crecimiento de la vegetación riparia puede ser directamente explotada para reconstruir eventos pasados de precipitación anómalos cuya intensidad y progresión se tradujo en una fluctuación extrema del recurso hídrico, ya sea repentina o acumulada.

En segundo lugar, la cuenca constituye un claro ejemplo de la complejidad de factores físicos y humanos que intervienen en torno a la ocurrencia y recurrencia de extremos hidroclimáticos en cuencas antropizadas. El dique-embalse Paso de las Piedras, que opera para provisión de agua potable desde 1978, maximiza la retención de agua para asegurar el suministro en periodos secos y almacena la totalidad de escurrimiento superficial en periodos de relleno de embalse (Casado, 2013). Tales políticas de gestión contribuyeron a mitigar el impacto de extremos hidroclimáticos en muchas ocasiones (ej., atenuación de crecidas, incremento del flujo de base por infiltración). Sin embargo, paralelamente, condujeron a una transformación radical del sistema fluvial aguas abajo, afectando su capacidad de resiliencia frente los impactos hidrológicos, morfológicos y ecológicos de tales eventos (Casado, A., Hannah, D. M., Peiry, J.-L. y Campo, A. M., 2013; Casado, A., Peiry, J.-L. y Campo, A. M., 2016). Ello se tradujo en desfases temporales y espaciales respecto de la ocurrencia y la recurrencia de eventos hidroclimáticos extremos a lo largo de la cuenca que, con intensidad variable, afectaron diferencialmente vastas porciones de la misma.

En este contexto, el enfoque propuesto permitirá complementar el análisis retrospectivo de anomalías de precipitación mediante el análisis sistémico de respuesta ambiental a tales eventos. El árbol emerge así como un bioindicador de fluctuaciones hidroclimáticas. La correlación entre las fluctuaciones climáticas y los patrones de crecimiento de la vegetación a lo largo de la cuenca permitirá determinar la cronología e intensidad de eventos pasados, los factores de control al origen de los mismos y su distribución espacial, resultante de la superposición y alcance de procesos.

Referencias bibliográficas

- Aliaga, V., Ferrelli, F., Alberdi Algarañaz, E., Bohn, V., y Piccolo, M. (2016). Distribución y variabilidad de la precipitación en la región pampeana, Argentina. *Cuadernos de Investigación Geográfica*, 42(1), 261-280.
- Astrade, L., Stoffel, M., Corona, C., y Lopez Saez, J. (2012). L'utilisation des cernes de croissance des arbres pour l'étude des événements et des changements morphologiques : intérêts, méthodes et apports des recherches alpines à la dendrogéomorphologie. *Géomorphologie : relief, processus, environnement*, 3, 39-60.
- Casado, A. (2013). *Human impacts and fluvial metamorphosis. The effects of flow regulation on the hydrology, morphology and water temperature of the Sauce*



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Grande River, Argentina. Tesis de Doctorado en Geografía. Université Blaise Pascal Clermont-Ferrand II - Universidad Nacional del Sur, Clermont-Ferrand. 358 p. (inédito).

Casado, A., Hannah, D. M., Peiry, J.-L., y Campo, A. M. (2013). Influence of dam-induced hydrological regulation on summer water temperature: Sauce Grande River, Argentina. *Ecohydrology*, 6, 523-535.

Casado, A., Peiry, J.-L., y Campo, A. M. (2016). Geomorphic and vegetation changes in a meandering dryland river regulated by a large dam, Sauce Grande River, Argentina. *Geomorphology*, 268, 21-34.

Corona, C., y Stoffel, M. (2013). Dendroécologie : principes, méthodes et applications. Techniques de l'ingénieur, *TIB382DUO*, 13 p. Recuperado de <http://www.techniques-ingenieur.fr>

Kruse, E., y Laurencena, P. (2005). Aguas superficiales. Relación con el régimen subterráneo y fenómenos de anegamiento. *Actas del XVI Congreso Geológico Argentino*. La Plata, Argentina.

Lopez Saez, J., y Corona, C. (2014). *La dendrogéomorphologie: principes, méthodes et applications*. Grenoble: IRSTEA - CNRS.

Scarpati, O. E., y Capriolo, A. D. (2013). Sequías e inundaciones en la provincia de Buenos Aires (Argentina) y su distribución espacio-temporal. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía*, 82, 38-51.

Scian, B. (2000). Episodios ENSO y su relación con las anomalías de precipitación en la pradera pampeana. *Geoacta*, 25, 23-40.

Shroder, J. F. (1980). Dendrogeomorphology: review and new techniques of tree-ring dating. *Progress in Physical Geography*, 4, 161-188.

Stoffel, M., y Corona, C. (2014). Dendroecological dating of geomorphic disturbance in trees. *Tree-ring Research*, 70, 3-20.

Stoffel, M., Luckman, B. H., Butler, D. R., y Bollschweiler, M. (2013). Dendrogeomorphology: dating earth-surface processes with tree rings. En: J. F. Schroder (Ed.), *Treatise on Geomorphology* (pp. 125-144). San Diego: Academic Press.

Stokes, M. A., y Smiley, T. L. (1968). *An introduction to tree-ring dating*. Chicago: University of Chicago Press.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

ANÁLISIS DE CORRELACION ENTRE SERIES PLUVIOMÉTRICAS Y CICLOS SOLARES SOBRE EL EXTREMO SUR PATAGÓNICO, EN EL PERIODO 1928-2015.

BONFILI, Oscar¹; MAGLIONE, D.²; SOTO, J.²

oscar.bonfili@gmail.com – dmaglione@uarg.unpa.edu.ar - sotojulioa@hotmail.com

¹Servicio Meteorológico Nacional – Oficina Río Gallegos

² Instituto de Trabajo, Economía y Territorio –
Universidad Nacional de la Patagonia Austral

Palabras clave: Manchas solares – Precipitación - Patagonia austral - Series temporales - Correlación

Resumen extendido

Según estudios previos, los cambios climáticos del último milenio han estado relacionados, directa o indirectamente con la variabilidad en la emisión de radiación solar (Lean, Beer y Bradley, 1995; Raspopov, Dergachevb y Kolstro, 2004; Kasatkina, Shumilov, Lukina, Krapiecy y Jacoby, 2007; Pedreros 2013).

El número de manchas solares varían en ciclos de aproximadamente 11 años, y en la literatura existiría evidencia de que en ciertas regiones del planeta (áreas tropicales y latitudes medias) estos ciclos influyen en las precipitaciones (Stager, Ruzmaikin, Conway, Verburg y Mason, 2007; Selavaraj y Adita 2012; Vilatte., Aguas y Confalone, 2014; Clavet, Romero, Sancho Ripodas y Quintero, 2001) y en otras (latitudes altas) eso no ocurre o no ha sido analizado en detalle (Bal y Bose 2010; Zhao L., Wang y Zhao H., 2012; Hiremath, Manjunath y Soon, 2015; Mauas, Buccino y Flamenco, 2010).

En la zona sur del continente americano, no existe literatura que estudie este comportamiento. Por tal motivo, en el presente trabajo, se analizaron las series de precipitaciones disponibles en las ciudades de Río Gallegos (Argentina) y de Punta Arenas (Chile) donde se disponen de largas series de datos (1928-2015 y 1921-2015 respectivamente) a fin de determinar la posible influencia de las manchas solares sobre esta variable. Para este análisis se empleó una serie de precipitaciones mensuales y anuales de ochenta y ocho años (1928-2015) pertenecientes a la estación Río Gallegos del Servicio Meteorológico Nacional (51°38' S; 69°17' O y altitud: 19 m s.n.m.), y otra de noventa y cinco años (1921-2015) pertenecientes a la estación Punta Arenas de la Dirección Meteorológica de Chile (53°00' S; 70°58' O y altitud: 37 m s.n.m.). El número de manchas solares mensuales, correspondientes a los ciclos solares 16 al 24 (1921-2015), se obtuvo de los datos publicados por WDC-SILSO, Observatorio Real de Bélgica (Royal Observatory of Belgium, Brussels).

En base a este objetivo se aproximó el comportamiento de las series a través del modelado de la estructura de correlación temporal mediante variogramas siguiendo la metodología propuesta por Cressie (1993), y posteriormente se calcularon los coeficientes de Spearman que mide la existencia de algún tipo de asociación entre dos variables (sin



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

la necesidad de supuestos distribucionales) y el de Pearson que mide si la asociación entre ellas es lineal en caso de normalidad, entre las series de precipitaciones y las de manchas solares y algunos de sus rezagos, bajo el supuesto de que las manchas solares influyen en las precipitaciones del periodo en curso o en alguno de los subsiguientes, para determinar la posible asociación que pudiera existir entre ambas variables.

A modo de ejemplo en la tabla N° 1, se presentan los coeficientes de correlación y el p-valor para las series y para los primeros tres desplazamientos para las series anuales y la tabla N° 2 para las series mensuales.

En la tabla N°1, se observa que existe una asociación débil entre las precipitaciones anuales de ambas ciudades (0.1772 y 0.2048 para los coeficientes de Pearson y Spearman respectivamente). Por su parte las columnas correspondientes a manchas solares indican que no existe asociación entre la cantidad de manchas solares anuales y las precipitaciones anuales del año en que se producen las mismas (k=0), ni con las precipitaciones anuales del año siguiente (k=1), o con el de dos años posteriores (k=2), ni a tres años vista (k=3) en ninguna de las dos ciudades, lo cual puede afirmarse con una confianza del 95% ya que todos los p-valores son superiores a 0.05.

En la tabla N° 2, se observa que existe una asociación moderada entre las precipitaciones mensuales de ambas ciudades (0.4245 y 0.4179 para los coeficientes de Pearson y Spearman respectivamente). Por su parte las columnas correspondientes a manchas solares indican que no existe asociación entre la cantidad de manchas solares mensuales y las precipitaciones mensuales del mes en que se producen las mismas (k=0), ni de los tres meses subsiguientes (k=1, k=2, k=3) en ninguna de las dos ciudades con una confianza del 95%.

Tabla N° 1. Coeficientes de correlación de Pearson y Spearman con sus p-valores para las series anuales.

| SERIES ANUALES | | | Precipitac. Anuales | Manchas solares con rezagos | | | |
|----------------|----------|---------|---------------------|-----------------------------|--------|---------|---------|
| | | | Punta Arenas | K=0 | K=-1 | K=-2 | K=-3 |
| Río Gallegos | Pearson | Coefic. | 0.1772 | 0.0959 | 0.0538 | -0.0161 | -0.1002 |
| | | p-valor | 0.0986 | 0.3740 | 0.6294 | 0.8829 | 0.3615 |
| | Spearman | Coefic. | 0.2048 | 0.0834 | 0.0527 | -0.0003 | -0.0605 |
| | | p-valor | 0.0556 | 0.4398 | 0.6279 | 0.9978 | 0.5823 |
| Punta Arenas | Pearson | Coefic. | | 0.0669 | 0.0767 | 0.0680 | 0.0566 |
| | | p-valor | | 0.5360 | 0.4802 | 0.5337 | 0.6069 |
| | Spearman | Coefic. | | 0.0408 | 0.0285 | 0.0447 | 0.0479 |
| | | p-valor | | 0.7061 | 0.7930 | 0.6826 | 0.6635 |

Los valores de k indican la cantidad de periodos considerados en relación al actual.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Tabla N°2. Coeficientes de correlación de Pearson y Spearman con sus p-valores para las series mensuales

| SERIES MENSUALES | | | Precipitac. anuales | Manchas solares con rezagos | | | |
|------------------|----------|---------|---------------------|-----------------------------|---------|---------|---------|
| | | | | Punta Arenas | K=0 | K=-1 | K=-2 |
| Río Gallegos | Pearson | Coefic. | 0.4245 | 0.0069 | 0.0159 | 0.0107 | 0.0112 |
| | | p-valor | 0.0000 | 0.8231 | 0.6063 | 0.7292 | 0.7161 |
| | Spearman | Coefic. | 0.4179 | -0.0022 | 0.0090 | 0.0012 | 0.0009 |
| | | p-valor | 0.0000 | 0.9429 | 0.7703 | 0.9682 | 0.9774 |
| Punta Arenas | Pearson | Coefic. | | 0.0337 | 0.0216 | 0.0198 | 0.0152 |
| | | p-valor | | 0.2739 | 0.4830 | 0.5207 | 0.6217 |
| | Spearman | Coefic. | | 0.0043 | -0.0053 | -0.0106 | -0.0138 |
| | | p-valor | | 0.8902 | 0.8631 | 0.7305 | 0.6554 |

Los valores de k indican la cantidad de periodos considerados en relación al actual.

Habiendo aplicado métodos de la estadística descriptiva convencional entre la serie del número de las manchas solares (sunspotnumber) y las series de precipitación anual de las estaciones climatológicas de Río Gallegos (Argentina) y Punta Arenas (Chile), como son: Auto-correlación, con los coeficientes Pearson y Spearman de la serie de precipitación y modelado las estructuras de correlación de las mismas usando semivariogramas, se puede concluir que para esta región (considerando que Río Gallegos y Punta Arenas se encuentran en el rectángulo definido por los 51° y 55° de latitudes sur, y entre los 69° y 71° de longitud oeste), no existe evidencia de la influencia de las manchas solares sobre la precipitación, cosa que sí ocurre en otras regiones del planeta.

Referencias bibliográficas

- Anuarios Meteorológicos. Dirección Meteorológica de Chile – Dirección General de Aeronáutica Civil – Subdepartamento Climatología y Meteorología Aplicada. Recuperado de <http://sad.dga.cl/ipac20/ipac.jsp?session=M3T0314023375.581944&profile=cirh&uri=link=3100006~!1266~!3100001~!3100002&aspect=subtab13&menu=search&ri=1&source=~!biblioteca&term=Anuario+meteorol%C3%B3gico+%2F&index=ALTITLE>
- Bal S., Bose M. (2010). A climatological study of the relations among solar activity, galactic cosmic ray and precipitation on various regions over the globe. *Journal Earth Systems Science*, 119 (2), pp. 201–209.
- Clavet X., Romero M. C., Sancho J.M, Ripodas P., Quintero V.J. (2001). Relationship between sunspot number and total annual precipitation at Izaña (Tenerife): Maximum precipitation prediction with three year lagged sunspots? *ads (Smithsonian Astrophysical Observatory under NASA)*



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

- eprintarXiv:physics/0110083.Cressie N. (1993). *Statistics for Spatial Data*. Revised edition, New York: Wiley.
- Hiremath K.M., Manjunath H., Soon W. (2015), Indian summer monsoon rainfall: Dancing with the tunes of the sun. *New Astronomy*, 35, pp. 8–19.
- Kasatkina E., Shumilov O., Lukina, N.V., Krapiec, M., Jacoby, G. (2007). Stardust component in tree rings. *Dendrochronologia* 24, pp. 131-135.
- Lean J., Beer J., Bradley, R. (1995). Reconstruction of solar irradiance since 1610: Implications for climate change. *Geophysical Research Letters* 22, pp.3195-3198
- Mauas P.J.D., Buccino, A.P. and Flamenco E. (2010). Long-term solar activity influences on South American rivers. *Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics*, 73, pp. 377–382.
- Navarro M., Vilatte C., Aguas L. *Boletín Agrometeorológico del Centro Sur de la Provincia de Buenos Aires*. Centro Regional de Agrometeorología - U.N.C.P.B.A. v. 1 al 18
- Pedrerros M. (2013). *Manchas en el sol: ¿lluvias en la tierra?*. Publicaciones del Departamento de Física, Universidad de Tarapacá, 17. Recuperado de <http://www.uta.cl/charlas/volumen17/Indice/MPedrerros.pdf>
- Raspopov O.M, Dergachevb V.A., Kolstro, T. (2004). Periodicity of climate conditions and solar variability derived from dendrochronological and other palaeoclimatic data in high latitudes. *Palaeogeography Palaeoclimatology Palaeoecology* 209, pp. 127-139.
- Selavaraj R. S., Adita R. 2012. The solar influence on the monsoon rainfall over Tamil Nadu. *J. Ind. Geophys. Union*. Vol.16, No.3, pp. 107-111.
- Sunspot Index and Long-term Solar Observations SILSO data/image, Royal Observatory of Belgium, Brussels). Recuperado de <http://www.sidc.be/silso/ssngraphics>
- Stager J. C., Ruzmaikin A., Conway D., Verburg P., Mason P. J. 2007. Sunspots, El Niño, and the levels of Lake Victoria, East Africa. *Journal Geophysical Research*, 112, D15106.
- Vilatte C., Aguas L., Confalone A. (2014). Influencia de los ciclos solares sobre las precipitaciones en Azul, Pcia. de Buenos Aires. *Nota científica de la Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Cuyo*, 46(1), version On-line
- Zhao L., Wang J., Zhao, H. (2012). Solar Cycle Signature in Decadal Variability of Monsoon Precipitation in China. *Journal of the Meteorological Society of Japan*, 90(1), pp. 1–9.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

MORFOLOGÍA COMPLEJA Y DINÁMICA DE CONOS MONOGENÉTICOS EN EL CAMPO VOLCÁNICO PAYÚN MATRÚ - MALARGÜE – MENDOZA – REPÚBLICA ARGENTINA

MIKKAN, Raúl Alejandro

raulm@ffyl.uncu.edu.ar

Facultad de Filosofía y Letras – Universidad Nacional de Cuyo

Palabras Clave: Volcanes – Holoceno - Morfología - Evolución

Resumen Extendido

Descripción del problema

Al oriente de la Cordillera de Los Andes y sur de la provincia de Mendoza, el vulcanismo de retroarco fue responsable de la edificación de más de 800 conos monogenéticos como consecuencia de la subducción tipo *back-arc* de la placa oceánica de Nazca bajo la continental Sudamericana. En estos volcanes, por entrar en actividad una sola vez, se afirma que sus dinámicas eruptivas, estructuras y morfologías son sencillas. Un estudio realizado en el conjunto volcánico Los Morados Sur, campo volcánico del volcán Payún Matrú, demuestra que esta afirmación no siempre es acertada ya que se pudo demostrar que sus estilos eruptivos y morfologías fueron condicionadas por la combinación de factores estructurales y topográficos pre-eruptivos, desembocando en modelados complejos de gran interés científico y acentuada belleza paisajística.

Objetivo

Demostrar que los conos monogenéticos en ocasiones presentan morfologías, estructuras y dinámicas complejas a pesar de ser elaborados en una sola erupción y poseer un sistema de conductos simple.

Metodología

La metodología empleada fue la interpretación de geoformas a través de trabajo de campo y utilización de imágenes Google Earth. Se realizaron dataciones de lapillis con Termoluminiscencia (TL) en laboratorio de la Universidad Católica de Chile y se elaboraron perfiles topográficos a partir de cartas topográficas de la zona.

Resultados

El conjunto volcánico Los Morados Sur se sitúa a 36° 24' 13" S y 69° 27' 37" W. La morfología de sus conos monogenéticos es compleja producto de una dinámica constructiva que dependió no sólo de variados estilos eruptivos y de sus caracteres estructurales, sino también fue condicionada por la topografía de emplazamiento previa. Es un conjunto de cinco conos de escoria superpuestos (Corazzato y Tibaldi, 2006) con ocho cráteres que se encuentran alineados pero no se interfieren, relacionados con una

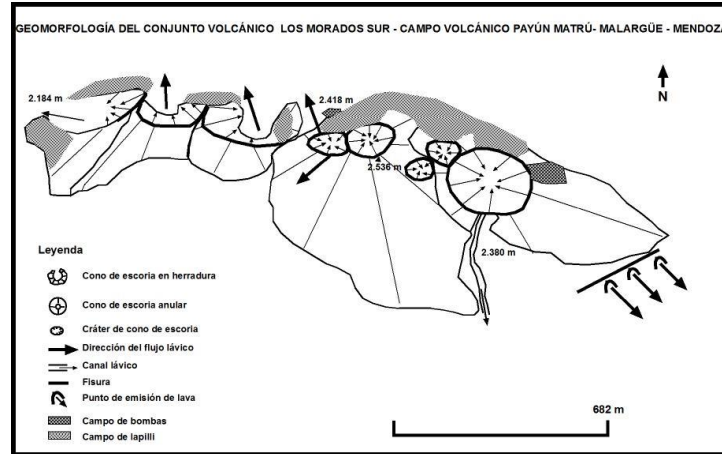


XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

misma erupción y que generan una morfología elíptica elaborada a partir de una fractura con dirección noroeste – sureste (Figura N° 1).

Figura N°.1: Geomorfología del conjunto volcánico Los Morados Sur



Se pueden establecer dos momentos de emisión de lava. En un primer evento las coladas rojizas se extendieron hacia el norte y sur del conjunto volcánico sin extenderse a grandes distancias. El segundo evento se caracterizó por el aporte de coladas de basaltos oscuros en diferentes direcciones y de gran recorrido (20 km). En todos los casos las coladas son de tipo *aa* en sus inicios por la fuerte pendiente de los juveniles conos pero con la disminución de la inclinación del terreno en la base del conjunto, se produce una transición al tipo *pahoehoe*.

Se infiere que este conjunto de conos es de las formas del relieve más jóvenes del campo volcánico del Payún Matrú. La razón altura/diámetro basal (H_{co}/W_{co}) de Los Morados Sur es de 0.2, valor que está dentro del rango de 10.000 años de antigüedad. A esto se suma la inexistencia de disección lineal en las laderas, campos de bombas en su posición original que ocupan hasta un 10 % del total del cono y la falta de vegetación, lo que sugiere que la actividad eruptiva fue reciente. Por otra parte, se realizó una datación por Termoluminiscencia (TL) (Mikkan, 2007) de lapillis negros emitidos por el conjunto que arrojó una edad de 515 ± 50 años AP, por lo que la erupción que los originó se considera histórica y el conjunto en general de edad holocena.

Discusión

Los Morados Sur si bien son volcanes monogenéticos, presentan variados rasgos geomorfológicos a través de dispares conos, cráteres y coladas de lavas, producto de la combinación de factores estructurales, topográficos y evolutivos.

Los modelados permiten diferenciar tres etapas temporales en la edificación del conjunto con diferentes estilos eruptivos. La primera se caracterizó por erupciones tipo estrombolianas con la consiguiente formación de conos de escorias rojas y sus cráteres. La actividad volcánica en ese momento estaba dominada por la formación de escoria roja



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

mediana y pequeña (lapilli) con pobre aglutinamiento e importante cantidad de bombas de trayectoria tipo balística que se acumularon en un área restringida. La actividad piroclástica estuvo acompañada de la emanación de lava rojiza con poca fluidez.

La segunda etapa se reconoce por la emisión de extensos flujos de lavas basálticas oscuras acompañadas de escorias gruesas y campos de bombas bajo un estilo eruptivo hawaiano. La emisión de lava por la parte inferior de algunos conos combinada con una topografía pre-eruptiva inclinada (6°), llevó al colapso de una de sus laderas generando conos en herradura en la parte occidental de la fractura. También debió influir la dirección de inclinación del conducto de emisión en cada cono, lo que explicaría que dos de ellos se brecharon hacia el norte y el restante al oeste.

En el resto de los conos con morfologías anulares, la lava salió a superficie a través de sus cráteres sin ocasionar el desplome del cono, recorriendo grandes distancias por la basicidad del material.

Una tercera etapa estuvo caracterizada por una erupción estromboliana violenta en uno de los cráteres del cono central y de mayor altura de la fractura. Esta erupción produjo una columna de piroclastos en altura que se desplazó hacia el este - noreste, depositando un manto de lapilli oscuro de edad histórica. El hecho de que los flujos de lava más jóvenes no están cubiertos por lapilli, sugiere que las coladas lávicas aún avanzaban durante esta etapa de erupción violenta.

Conclusiones

Los volcanes monogenéticos por hacer erupción en una sola oportunidad se consideran generalmente sistemas elementales. Sin embargo, en ciertas ocasiones sus estructuras, dinámicas eruptivas, fases evolutivas y morfologías resultantes son complejas. El conjunto volcánico Los Morados Sur en el sur de la provincia de Mendoza, demuestra que este tipo de volcanes determinados por una sola fractura, pueden presentar diversidad morfológica como consecuencia de diferentes factores y las combinaciones entre ellos, lo que pone en evidencia una realidad compleja de estos aparatos volcánicos a pesar de su corta actividad.

Referencias bibliográficas

- Corazzato, C. y Tibaldi, A. (2006). Fracture control on type, morphology and distribution of parasitic volcanic cones: an example from Mt. Etna, Italy. *J. Volcanol. Geotherm. Res.* 158, 177–194.
- Mikkan, R. (2007). *Geomorfología volcánica de la Reserva Payunia, Malargüe, Mendoza*, Mendoza, Argentina: Editorial de la Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Cuyo.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

ESTIMACIÓN DE EDADES RELATIVAS DE CONOS MONOGENÉTICOS EN LOS CAMPOS VOLCÁNICOS DE PAYÚN MATRÚ, LLANCANELO Y RÍO SALADO, MENDOZA, ARGENTINA.

GONZALEZ BLAZEK, Verónica Lourdes

veronicalgb@hotmail.com

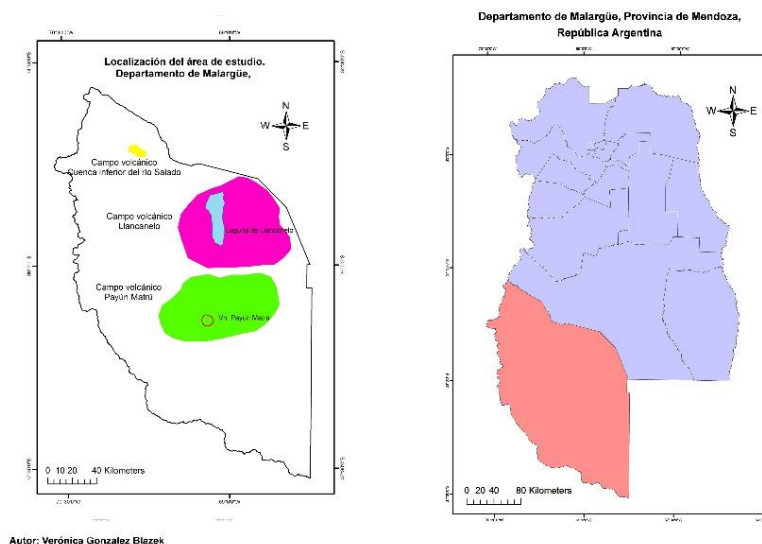
Facultad de Filosofía y Letras—Universidad Nacional de Cuyo.

Palabras claves: Edades relativas - Conos volcánicos – Morfología – Morfometría.

Introducción

Los volcanes monogenéticos se forman durante un único evento eruptivo y su morfología responde a factores genéticos y post-eruptivos, es decir que, al finalizar las erupciones, comienzan a actuar los procesos de erosión y de pérdida de material piroclástico (Becerra Ramírez et al, 2009), lo cual se evidencia en los cambios morfológicos y morfométricos que experimentan a lo largo del tiempo. Mediante el análisis morfométrico es posible cuantificar los rasgos estructurales de los conos volcánicos y evaluar los efectos de los procesos de erosión sobre los mismos. El objetivo de este trabajo es el estudio de la evolución morfológica de conos volcánicos monogenéticos, mediante la aplicación de técnicas de análisis morfométrico que permitan determinar la edad relativa de los conos. Para ello se han seleccionado 290 conos monogenéticos de los campos volcánicos de Payún Matrú, Llanquanelo y río Salado, en el departamento de Malargüe, provincia de Mendoza, entre los 35° y 36°35' Lat. Sur y los 68°15' y 70° Long. Oeste, a unos 200 kilómetros de la Cordillera Principal de Los Andes, en un ambiente de retroarco (Fig. N°1).

Figura N° 1: Campos volcánicos de Payún Matrú, Llanquanelo y río Salado





XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Resultados

Para estimar las edades relativas de los conos monogenéticos se han usado los mismos parámetros y ratios morfométricos utilizados en las investigaciones precedentes y resumidas por Hooper (1995): la altura del cono (Hco), diámetro del cono (Wco), profundidad del cráter (Dcr), la pendiente (P°), la relación Hco/Wco. Además, se determinó la incidencia de la erosión torrencial, como referente del tiempo que los conos han estado expuestos a los procesos torrenciales, contabilizada según el número (N° Ca./Aco) y longitud de cauces (L.Ca./Aco) por km^2 de la unidad de superficie (cono).

Cada campo volcánico fue subdividido en grupos a fin de lograr una caracterización de mayor detalle: Grupo Cuenca del río Salado (CS), con 6 conos. Grupo Llancanelo Oeste (LLW), con 48 conos. Grupo Llancanelo Este (LLE), con 77 conos. Grupo Payún Matrú Norte (PN), con 54 conos. Grupo Payún Matrú Este (PE), con 50 conos. Grupo Payún Matrú Oeste (PW) con 55 conos. Los promedios de los parámetros y ratios morfométricos para cada sector figuran en la Tabla N° 1.

Tabla N° 1: Promedio de parámetros y ratios morfométricos de los grupos de conos monogenéticos.

| Grupos volcanes | Parámetros morfométricos | | | | Ratio morfométrica | Erosión Torrencial | |
|-----------------|--------------------------|------------|-----------|-----------|--------------------|--------------------|-------------|
| | Hco | Wco | P° | Dcr | Hco/Wco | N° Ca./Aco | L. Ca./Aco |
| CS | 141 | 787 | 29 | 33 | 0,18 | 1 | 371 |
| LLE | 115 | 953 | 18 | 12 | 0,12 | 23 | 4316 |
| LLW | 71 | 539 | 21 | 15 | 0,13 | 14 | 1811 |
| PN | 71 | 592 | 20 | 15 | 0,12 | 5 | 808 |
| PE | 137 | 761 | 29 | 35 | 0,18 | 0,9 | 241 |
| PW | 155 | 765 | 32 | 54 | 0,2 | 0,4 | 110 |
| TOTAL X | 111 | 745 | 24 | 25 | 0,15 | 9 | 1666 |

Fuente: elaboración propia.

Las clases o rangos propuestos para cada parámetro y ratio morfométrica que permitieron clasificar conos volcánicos monogenéticos según la edad relativa figuran en la Tabla N° 2, y los resultados fueron cartografiados en la Figura N° 2. Una vez estimadas las edades relativas se compararon con dataciones absolutas obtenidas de trabajos de investigación previos (Folguera et al. 2009; Germa et al., 2010; Mikkan, 2011; Ramos y Folguera, 2011) a fin de comprobar la validez de las mismas.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Tabla N° 2: Morfometría para la estimación de edades relativas de los conos volcánicos monogenéticos.

| Edades relativas | Parámetros morfométricos *1 | | Ratios morfométricos *1 | Erosión Torrencial *2 | |
|--|-----------------------------|---------|-------------------------|-----------------------|------------|
| | P ° | Dcr | Hco/Wco | Nº Ca./Aco | L. Ca./Aco |
| Plioceno superior/ Pleistoceno inferior | 12 a 18 | 5 a 14 | 0,08 a 0,12 | 15 | 2000 |
| Pleistoceno medio- superior | 19 a 25 | 15 a 24 | 0,13 a 0,17 | 10 | 1500 |
| Holoceno temprano | 26 a 32 | 25 a 34 | 0,18 a 0,22 | 5 | 1000 |
| Holoceno tardío (menos de 1000 ka) | 33 a 39 | 35 a 44 | 0,23 a 0,27 | 1 | 500 |

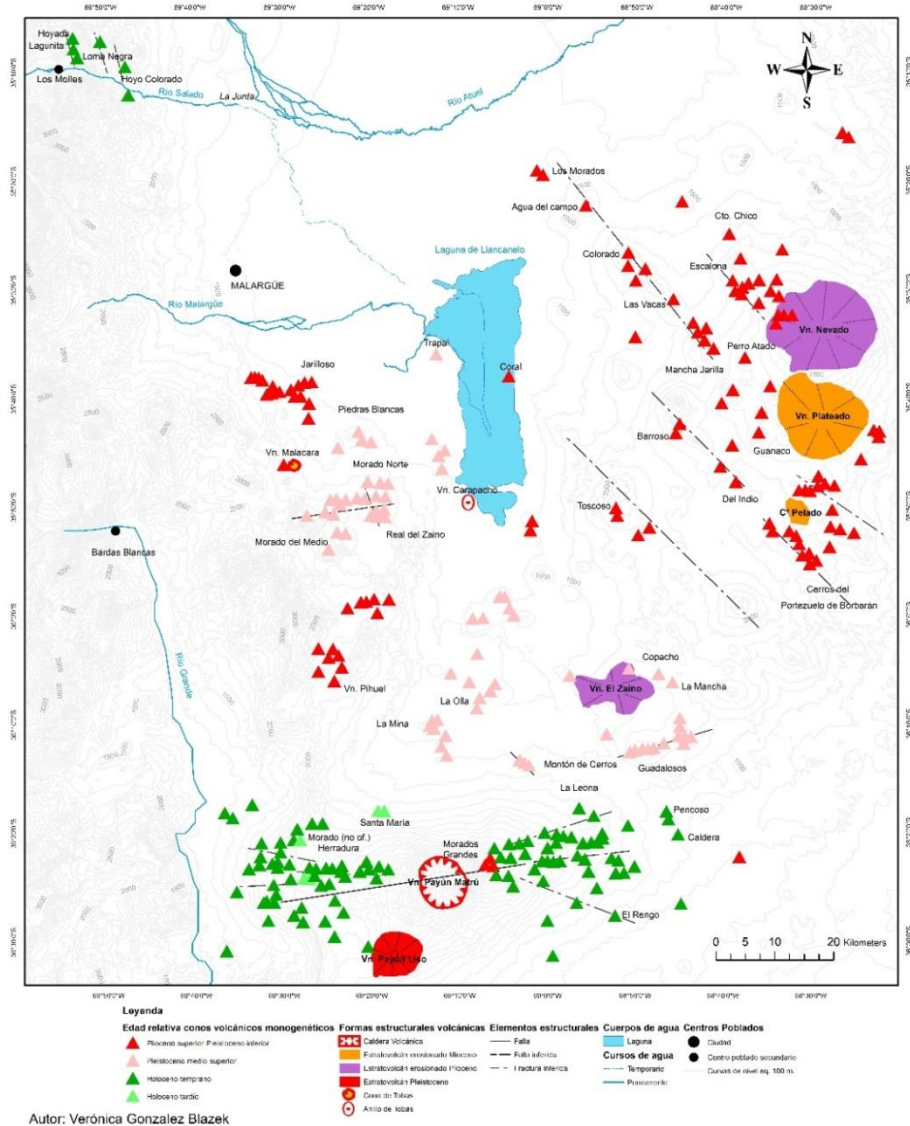
Fuente: elaboración propia.

*1 Límites superiores e inferiores de las clases estimadas para el modelo *2 Valores promedio.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física
 Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
 Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Figura Nº 2: Edades relativas de los conos volcánicos monogenéticos de los campos volcánicos de Payún Matrú, Llanccanelo y río Salado, Departamento de Malargüe, Mendoza.



Conclusión

Los cambios progresivos experimentados en la morfología de los conos monogenéticos, cuantificados a través de los parámetros y ratios morfométricas, han proporcionado una base de datos que permitió estimar las edades relativas de los conos volcánicos monogenéticos. La profundidad del cráter, la pendiente media y la ratio Hco/Wco (altura relativa/diámetro medio del cono), decrecen con el incremento de la edad de los conos; a su vez, la incidencia de la erosión torrencial, considerada según el número y longitud de



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

cauces por unidad de superficie, aumenta proporcionalmente a la edad de los conos. La presencia de cientos de volcanes monogenéticos, diferentes periodos de erupciones desde el Terciario hasta épocas históricas, y la gran variedad morfológica de los conos volcánicos, hacen de esta zona un lugar ideal para el análisis de la evolución morfológica y morfométrica de conos volcánicos monogenéticos.

Referencias bibliográficas

- Becerra Ramírez, R., González Cárdenas, E., Gosálvez Rey, R., y Escobar Lahoz, E. (2009). La importancia de la erosión en el modelado de los volcanes de la región volcánica del campo de Calavatra. Geografía, territorio y paisaje: el estado de la cuestión. *Actas del XXI congreso de geógrafos españoles*, Ciudad Real 27-29 de octubre de 2009. 1705-1720.
- Folguera, A., Naranjo, J.A., Orihashi, Y., Sumino, H., Nagao, K., Polanco, E., & Ramos, V.A. (2009). Retroarc volcanism in the northern San Rafael block (34°- 35° LS), southern Central Andes: occurrence, age, and tectonic setting. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 186, 169-185.
- Germa, A., Quidelleur, X., Gillot, P. Y., & Tchilinguirian, P. (2010). Volcanic evolution of the backarc Pleistocene Payun Matru volcanic field (Argentina). *Journal of South American Earth Sciences*, 29, 717-730.
- Hooper, D.M. (1995). Computer-simulation models of scoria cone degradation in the Colima and Michoacan-Guanajuato volcanic fields, Mexico. *Geofísica Internacional* 34, 321-340.
- Mikkan, R. (2011). *Atlas Geomorfológico de la Provincia de Mendoza*. Tomo I. Mendoza, Argentina. Jagüel Editores de Mendoza.
- Ramos, V.A. & Folguera, A. (2011). Payenia Volcanic Province in the Southern Andes; An appraisal of an exceptional Quaternary tectonic setting.. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 201, 53-64.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física
Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

PÓSTERS



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

ANÁLISIS SOCIO-ESPACIAL DE LOS DAÑOS PRODUCIDOS POR PRECIPITACIONES EXTREMAS EN LA CIUDAD DE COMODORO RIVADAVIA; UN EJERCICIO ACADÉMICO PARA LA DOCENCIA DE LOS SIG.

NOVARA, Mauro; JACAMO E., IBARRA L., HERRERA A., FERRADA B.N. Y MOLINA F.
mauronovara2003@yahoo.com.ar, erik.yamil@gmail.com, laryagustina.ibarra@hotmail.com,
amherrerademitre@gmail.com, brianferrada4@gmail.com, fi095@live.com.ar

Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales, Departamento de Geografía, LabSIGyT -
Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco (Comodoro Rivadavia)

Palabras Clave: Gestión de emergencias (reconstrucción) - Evaluación de daños - Mapas de Calor - Docencia en SIG.

Descripción del problema y antecedentes del trabajo

Durante los días comprendidos entre el 29 de marzo al 08 de Abril de 2017, en la ciudad de Comodoro Rivadavia, han acaecido una serie de precipitaciones extremas que produjeron cuantiosas pérdidas materiales y económicas; generando a su vez, una fuerte sensación de vulnerabilidad en la sociedad ante la incertidumbre sobre la posible recurrencia del evento. Este tipo de manifestación climática con precipitaciones intensas, que en pocos días superan la media anual, ha ocurrido en numerosas localidades de Chubut desde fines del siglo pasado (Paredes *et al.*, 2017).

En la región patagónica resultan escasas las referencias sobre la aplicación de los SIG a la gestión de desastres. Entendiendo a este último como “la interacción entre una amenaza (de origen natural o antrópica) y una población vulnerable que, por su magnitud, crea una interrupción en el funcionamiento de una sociedad y/o sistema a partir de una desproporción entre los medios necesarios para superarla y aquellos medios a disposición de la comunidad afectada (Renda *et al.*, 2017:13). En este trabajo, tomamos la metodología de gestión de desastre de Greene (2002) el cual establece distintos estadios: Planificación e Identificación, Mitigación, Preparación, Respuesta, y Reconstrucción. Los primeros tres estadios tratan sobre tareas, funciones, procedimientos previos a la ocurrencia del desastre, mientras los dos últimos estadios se enfocan sobre los esfuerzos post-desastre. Este trabajo se centra en los potenciales aportes de los SIG (análisis socio-espaciales), sobre el estadio de Reconstrucción en la gestión de desastres.

Objetivos de trabajo

Con este trabajo, enmarcado en el cursado 2017 de la cátedra de Sistemas de Información Geográfica II¹, se propuso investigar -conjuntamente docentes y alumnos- sobre la posibilidad de contribuir en el estadio de reconstrucción, luego del evento natural de precipitaciones extremas, realizando análisis socio-espaciales basado en los SIG. Nuestro aporte a la sociedad afectada se centra en la provisión de cartografía temática

¹ La asignatura corresponde a la Tecnicatura en Sistemas de Información Geográfica y Teledetección, Departamento de Geografía, Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. Comodoro Rivadavia. Desde el año 2009 está a cargo del Mag. Mauro Novara.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

que permita *priorizar las tareas de Recuperación, identificando las “áreas calientes”*, prioritarias, de reconstrucción a lo largo del ejido urbano de la ciudad de Comodoro Rivadavia. Para ello, analizamos espacialmente la cantidad y tipos de daños denunciados por los afectados tras el temporal, por unidad espacial de barrios y cuencas hídricas, mediante distintas herramientas - algoritmos propios de los SIG.

Metodología

El trabajo se realizó utilizando programa el software SIG libre y de código abierto QGIS. Se delimitaron cuencas hídricas a través del comando GRASS *r.watershed*, utilizando como datos de entrada al MDE-Ar (2017). El análisis socio-espacial estuvo basado en el registro de daños y destrucción en la vía pública relevado por el GIGAT (2017) tras el temporal. Con estos datos se realizaron distintos *mapas de calor (heatmaps)*¹, con el objeto de identificar las “zonas calientes” prioritarias en la fase de reconstrucción post-evento. Se realizaron *mapas de calor* con todos los datos relevados, así como también según su tipología (daños parciales, daños totales, anegamientos, derrumbes y daños en infraestructura del espacio público). Asimismo, se cuantificaron las denuncias de daños por barrio y cuencas hídricas, con el mismo objetivo de contribuir a la priorización en las tareas de recuperación post-desastre. Los comandos y análisis computacionales utilizados permitieron múltiples planteamientos hipotéticos, en la instancia de formación académica de los futuros técnicos en SIG, con datos de la realidad y con aplicaciones concretas.

Resultados

Se cuantificaron un total de 3.241 registros de daños y destrucción post-temporal en distintos barrios del ejido urbano de la ciudad de Comodoro Rivadavia; siendo los barrios más afectados el Juan XXIII (463 denuncias de daños), Pueyrredón (431), San Cayetano (173), Máximo Abásolo (145), Laprida (139), Standard Norte (137) y General Mosconi (120). La distribución de registros se puede observar en la Figura N^o1.

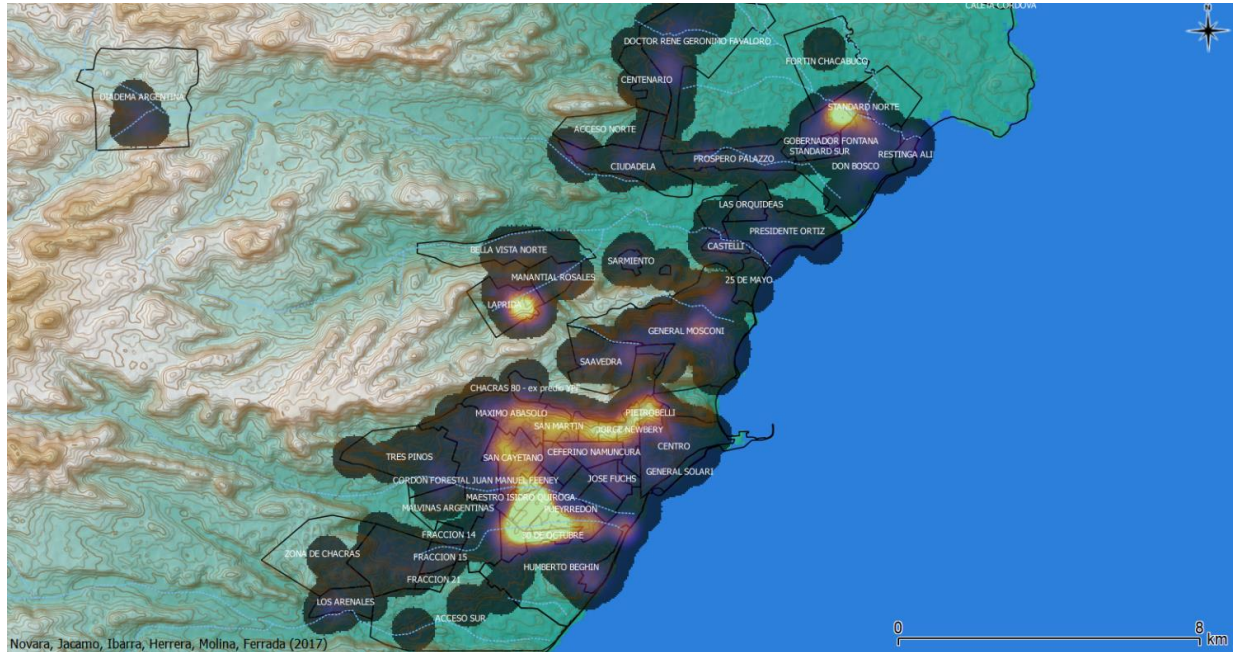
¹ Los mapas de calor (*heatmap*) son representaciones gráficas de datos puntuales vectoriales (en nuestro trabajo, las denuncias de daños) modelados a través de la Estimación de Densidad Kernel. La densidad (en nuestro caso, km²) se calcula basándose en el número de puntos para una determinada localización.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Figura N°1. Mapa de calor evidenciando las *áreas calientes* principales, a partir de los 3.241 registros de denuncias relevados por el GIGAT (2017).



En tonos de amarillo mayor densidad de denuncias de daños por km².

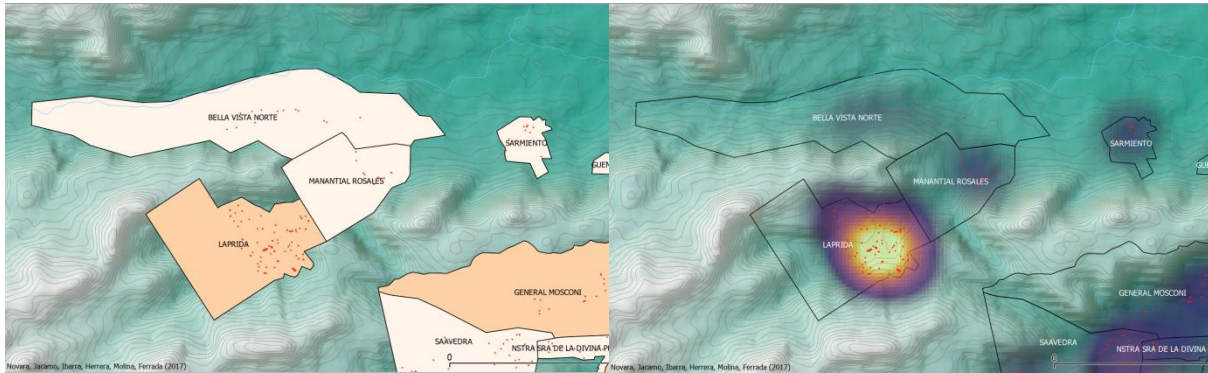
Respecto a la tipología de daños, de los 3.241 registros, 1.821 fueron pérdidas parciales, 444 derrumbes, 443 anegamientos, 429 pérdidas totales y 104 daños registrados a la infraestructura de servicio público. Es interesante señalar, desde el punto de vista topográfico, que los daños no solo estuvieron asociados a zonas deprimidas y fondos de valles, sino que también se registraron 581 casos (el 18 % del total) en zonas de pendiente; específicamente, sobre la ladera sur del Cerro Chenque (Figura N° 2). En este sentido, los barrios más afectados fueron Máximo Abásolo (145), San Martín (115), La Floresta (72), Las Flores (58), Jorge Newbery (103) y Pietrobelli (86).



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Figura N°3 y N° 4. A la izquierda, mapa coroplético con los daños denunciados (puntos rojos). A la derecha, representación a través de mapa de calor.



Conclusiones

Los resultados sugieren que los análisis de *mapas de calor* resultantes de las denuncias de daños, totales y discriminados según su tipología, tienen el potencial de ser mayormente efectivos a la hora de evidenciar el *dónde* es prioritario enfocar los esfuerzos para reconstrucción post-desastre, en detrimento de los tradicionales *mapas coropléticos* (tienden a generalizar los resultados). De cualquier manera, y siguiendo a Greene (2002), no se evidencia en la actualidad otra tecnología que permita la visualización de una situación de desastre o emergencia tan efectivamente como los SIG. En este sentido, los *mapas de calor*, contribuyen a clarificar *qué* elementos en un desastre necesitan inmediata atención, cuáles pueden esperar y cuáles pueden ser delegados. Con los datos, las herramientas, los procesos correctos, y el conocimiento, el *dónde* se necesita ayuda se vuelve visualmente instantáneo. Mediante la cartografía digital de los patrones de destrucción, se pueden establecer con precisión los esfuerzos en las tareas de reconstrucción. Asimismo, teniendo ya sistematizadas en un SIG las áreas afectadas en el temporal pasado, se pueden conocer de antemano la localización de las áreas más vulnerables, planificando e identificando (planificación e identificación, en términos de Greene 2002) para el próximo ciclo en el manejo de emergencias.

Referencias bibliográficas

- Amdahl, G. (2001). *Disaster Responce. GIS for Public Safety*. Redlands, California. Esri Press.
- Aneas de Castro, S. D. (2000). Riesgos y Peligros: una visión desde la Geografía. *Revista Scripta Nova, Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, Universidad de Barcelona. N° 60. Recuperado de <http://www.ub.edu/geocrit/sn-60.htm>
- Bruy, A. y Svidzinska, D. (2015). *QGIS by Example. Birmingham - Mumbai*. Packt Publishing.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

- Calvo García-Tornel, F. (1997). Algunas cuestiones sobre Geografía de los Riesgos. *Revista Scripta Nova, Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, Universidad de Barcelona. N° 10. Recuperado de <http://www.ub.edu/geocrit/sn-10.htm>
- Ciulli, M., Zatelli, P., Tattoni, C. (2008) *Grass Tutorial. Watershed Analysis*. Laboratorio GIS. Faculty of Engineering of Trento. Università degli Studi di Trento. Recuperado de http://www.ing.unitn.it/~grass/docs/tutorial_62_en/htdocs/esercitazione/dtm/dtm4.html
- Ehlschlaeger, C. (2016). *GRASS GIS*. Comando r.watershed. Recuperado de <https://grass.osgeo.org/grass73/manuals/r.watershed.html>
- Greene, R.W. (2002). *Confronting Catastrophe. A GIS Handbook*. Redlands, California. Esri Press.
- Grupo de Investigación, Geografía Acción y Territorio - GIGAT (2017). *Registro de daños del Temporal 2017*. Recuperado de <http://geografiayaccion.org/temporal-2017-registro-de-danos/>
- Instituto Geográfico Nacional (IGN). (2017) *Modelo Digital de Elevaciones de la Argentina (MDE-Ar)*. Recuperado de <http://www.ign.gov.ar/NuestrasActividades/Geodesia/ModeloDigitalElevaciones/Introduccion>
- Novara, M. (2001). *Evolución y Perspectivas de la Política de Manejo del Fuego en Ecosistemas Pulsados por el Disturbio Fuego; el caso del Bosque Andino Patagónico en el Parque Nacional Nahuel Huapi*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de Buenos Aires. 128p (Inédito).
- Paredes, J.M., Ocampo, S.M., Foix, N., Olazábal, S.X., Fernández, M.A., Montes, A., Castro, I., Maza, W., Allard, J.O., Rodríguez, S., San Martín, C., Simeoni, A., Mendos, G., Quagliano, J.A., Turra, J.M., Maino, J., Sánchez, F., Valle, M.N. (2017). *Sistemas fluviales efímeros e inundaciones repentinas de la ciudad de Comodoro Rivadavia: causas, procesos y mitigaciones*. Informe Técnico FCNyCS. UNPSJB. Comodoro Rivadavia. 44p.
- Renda, E., Rozas Garay, M., Moscardini, O., Torchia, N.P. (2017). *Manual para la elaboración de mapas de riesgo*. Programa Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD. Ministerio de Seguridad de la Nación Buenos Aires, Argentina. Recuperado de <https://www.mininterior.gov.ar/planificacion/pdf/Manual-elaboracion-mapas-riesgo>



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

TENDENCIAS ACTUALES DE LA DESERTIFICACIÓN EN LA PROVINCIA DE CHUBUT

BEHR, Santiago J.¹, SORONDO, M.¹, MASSARA PALETTO, V.¹,
GARCÍA MARTÍNEZ, G.², CIARI, G.³, CARUSO, C.² y OPAZO, W.²

behr.santiago@inta.gob.ar

¹ INTA EEA Chubut

² INTA EEAF Esquel

³ Subsecretaría de Gestión Ambiental de Esquel

Palabras clave: MARAS – Desertificación - Índices espectrales - Sistemas fisiográficos.

Resumen extendido

Introducción

El avance de la desertificación es uno de los mayores problemas ambientales que afectan a la región Patagónica extrandina árida y semiárida (del Valle *et al.*, 1997). La evaluación de los efectos de la desertificación es difícil, sobre todo por la falta de datos suficientes para evaluar la magnitud de la degradación ocurrida en la tierra (FAO, 1984). El sistema MARAS (“Monitores Ambientales para Regiones Áridas y Semiáridas”) es una gran red que consta de 433 monitores ambientales de largo plazo distribuidos en toda Patagonia. En los mismos se evalúan cada 5 años indicadores fácilmente observables de los atributos de la vegetación y de la superficie del suelo, basados en el Análisis Funcional del Paisaje (LFA por su acrónimo en inglés). Combinando estos indicadores con índices espectrales obtenidos mediante sensores remotos es posible generar información sobre la desertificación a escala regional. El objetivo de este trabajo fue evaluar las tendencias actuales de desertificación en la provincia de Chubut a partir de indicadores físicos y biológicos monitoreados a campo y datos satelitales del sensor MODIS.

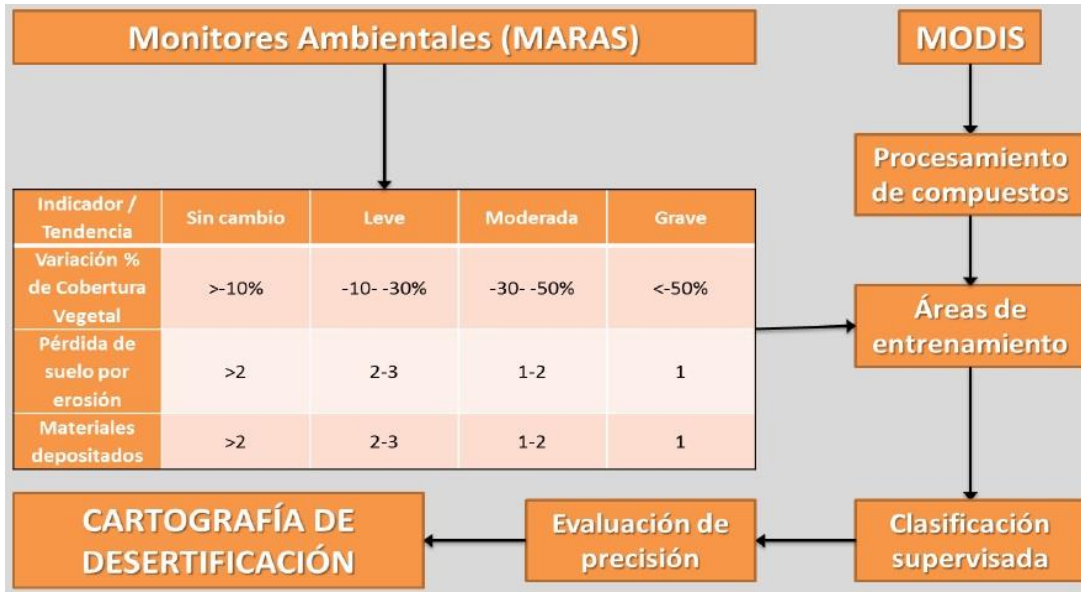
Materiales y métodos

El estudio fue realizado en 98 monitores MARAS distribuidos en toda la provincia de Chubut. Se establecieron criterios de evaluación para estimar las tendencias de desertificación de cada uno de ellos. Para los indicadores se fijaron límites numéricos con los cuales se asignó a cada monitor una tendencia específica: Sin Cambio, Leve, Moderada y Grave. La clasificación se hizo en base a la combinación de los indicadores de pérdida de suelo por erosión, materiales depositados y para la cobertura vegetal se calculó la variación porcentual con respecto al valor promedio del sistema fisiográfico correspondiente (Beeskow *et al.* 1987). Los indicadores de pérdida de suelo por erosión y materiales depositados se evaluaron según la metodología de LFA (Tongway & Hindley, 2004). A partir de los rangos de desertificación obtenidos y el geoposicionamiento de los monitores, se establecieron áreas de entrenamiento con las cuales se clasificaron datos satelitales del sensor MODIS de los últimos 18 años, aplicando un algoritmo de máxima probabilidad con un umbral del 95%. Luego se realizó una matriz de confusión para corroborar la precisión de la clasificación obtenida (Figura N°. 1).



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física
 Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
 Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Figura Nº 1: Esquema de la metodología aplicada.



Resultados

La clasificación de las tendencias de desertificación lograron abarcar una superficie de 191281 Km², correspondientes a las zonas áridas y semiáridas de la provincia, dejando sin clasificar las áreas de bosques, valles, cuerpos de agua y comunidades hidromórficas (Fig. Nº 2). El 41,6% y 19,2% de la superficie total estudiada presentaron tendencias de desertificación moderada y grave, respectivamente. El 37,5%, 25% y 24% de la superficie relevada de las áreas ecológicas Península Valdés, Golfo San Jorge y Pastizales subandinos correspondieron a tendencias de desertificación grave, mientras que en Sierras y Mesetas Occidentales y Distrito Central, el 46,4% y 39,3% de la superficie se encuentran con tendencia sin cambio a leve. Para casi todas las áreas ecológicas, la tendencia de desertificación moderada representó el mayor porcentaje de superficie. La matriz de confusión aplicada a los datos satelitales arrojó una precisión del 87% (Fig. Nº 3).

| % MARAS POR AREA ECOLOGICA | GRAVE | MODERADO | LEVE | SIN CAMBIO | TOTAL |
|----------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| DISTRITO CENTRAL | 18,8 | 31,3 | 25,0 | 25,0 | 32,7 |
| MONTE AUSTRAL | 8,3 | 75,0 | 16,7 | 0,0 | 12,2 |
| PASTIZALES SUBANDINOS | 38,5 | 23,1 | 30,8 | 7,7 | 13,3 |
| PENINSULA VALDES | 0,0 | 0,0 | 100,0 | 0,0 | 2,0 |
| REGION DEL GOLFO | 16,7 | 50,0 | 0,0 | 33,3 | 6,1 |
| SIERRAS Y MESETAS OCC. | 21,2 | 21,2 | 39,4 | 18,2 | 33,7 |
| TOTAL | 20,4 | 32,7 | 29,6 | 17,3 | 100,0 |



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física
 Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
 Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Figura Nº 2: Cartografía de la tendencia actual de la desertificación en la provincia de Chubut.

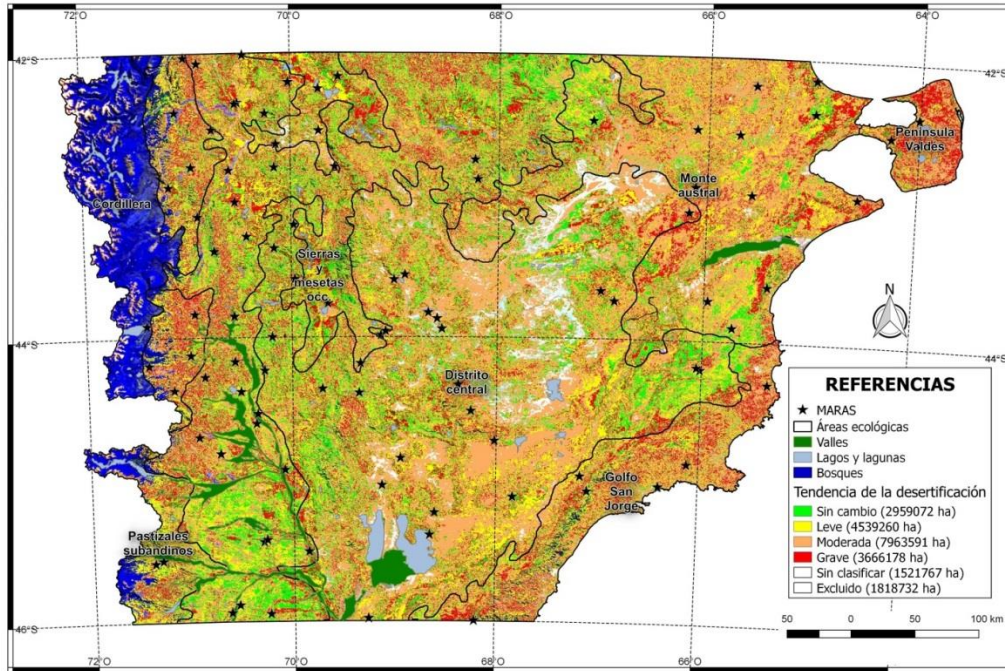
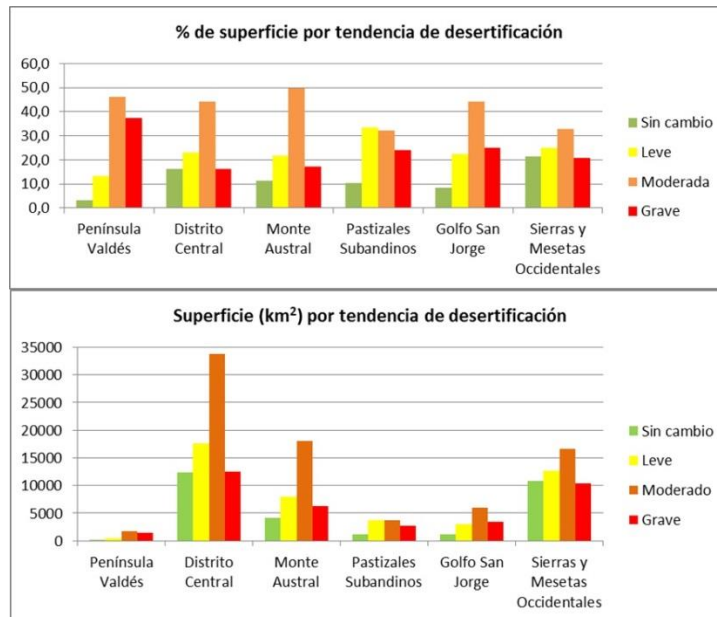


Figura Nº 3: Desertificación por área ecológica





XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Conclusiones

En la cartografía presentada el 60,8% de la superficie se encuentra clasificada con tendencia de desertificación moderada a grave. En los últimos 18 años el deterioro de las áreas ecológicas ha avanzado. En los resultados obtenidos se pone de manifiesto la gran heterogeneidad de las tendencias actuales de desertificación en Chubut, incluso dentro de las mismas áreas ecológicas. Esta variabilidad espacial destaca el hecho de que el proceso de desertificación está definido por la acción conjunta de factores naturales (climáticos, topográficos, edáficos, entre otros) y antrópicos. El manejo de los pastizales y del pastoreo en los establecimientos agropecuarios, es uno de los principales condicionantes de la desertificación. La información sobre las tendencias actuales de estos ambientes es una herramienta clave en la toma de decisiones para el manejo sustentable y conservación de los recursos naturales.

Referencias bibliográficas

- Beeskow, A. M.; del Valle, H.; Rostagno, M. (1987). *Los sistemas fisiográficos de la región árida y semiárida de la provincia de Chubut*. CENPAT-CONICET SECyT. 72-104.
- del Valle, H.; Elissalde, N.; Gagliardini, D.; Milovich, J. (1997). Distribución y cartografía de la desertificación en la región de Patagonia. *RIA* 28: 1-24.
- INTA-GTZ (1995). *Lucha contra la desertificación en la Patagonia a través de un sistema de monitoreo ecológico*. LUDEPA-SME.
- Tongway, D.J. & N.L. Hindley (2004). *Landscape Function Analysis: procedures for monitoring and assessing landscapes with special reference to Minesite and Rangelands*. Australia: CSIRO.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

ANÁLISIS BIOCLIMATOLÓGICO EN LA CIUDAD DE BAHÍA BLANCA, ARGENTINA

FERNÁNDEZ, María Eugenia^{1,2} - CAMPO, A.M.^{1,2} - GENTILI, J. O.^{1,2}

eugenia.fernandez@uns.edu.ar - amcampo@uns.edu.ar - jogentili@uns.edu.ar

¹Departamento de Geografía y Turismo - Universidad Nacional del Sur (UNS)

²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

Palabras Clave: Índice de Temperatura Fisiológica Equivalente (PET), Bioclimatología, Bahía Blanca.

Resumen Extendido

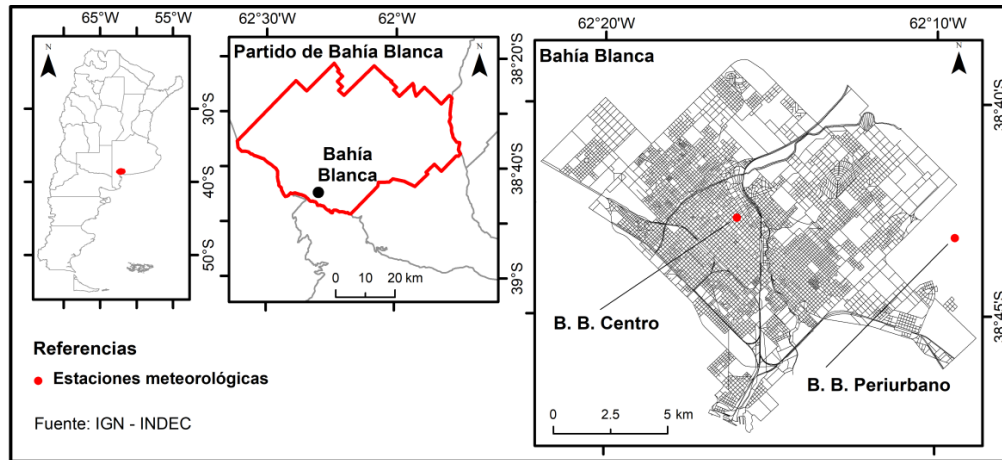
En la actualidad, más de la mitad de la población mundial vive en núcleos urbanos. La crisis energética mundial exige promover la innovación mediante la generación de energías renovables. La bioclimatología se ocupa de estudiar el impacto de los diversos elementos del clima en la fisiología humana, en relación con la presencia o ausencia de confort térmico (Mesa et al., 2009). Conocer las características bioclimatológicas de los emplazamientos urbanos dará cuenta de los recursos energéticos que serán requeridos a fin de garantizar el confort de los habitantes en las edificaciones de la ciudad, por lo que tendrá directa incidencia en el diseño arquitectónico. Existen diversos índices que establecen escalas a fin de determinar las respuestas de las personas ante condiciones meteorológicas específicas. El índice PET (Physiological Equivalent Temperature, en español: Temperatura Fisiológica Equivalente) es uno de los más utilizados en la actualidad (Lin y Matzarakis, 2008; Fernández García, Galán y Cañada, 2012). Se define como la temperatura de un entorno de referencia, en la que la percepción de frío o calor sería la misma que en las circunstancias reales (Höppe, 1999; Fernández García et al., 2012). Numerosas investigaciones se ocupan de caracterizar bioclimatológicamente diversas ciudades y territorios (Andrade y Alcoforado, 2008; Puliafito, Ortiz y Puliafito, 2009; Royé, Martí y López, 2011; Fernández García *et al.*, 2012; García, 2013; Picone y Campo, 2016; Ferrelli y Piccolo, 2017). La ciudad de Bahía Blanca está ubicada en el suroeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina (Fig.Nº1). Se localiza en la faja de climas templados, con veranos e inviernos bien diferenciados y primaveras y otoños moderados (Capelli de Steffens, Piccolo y Campo de Ferreras, 2005). Durante la estación cálida es frecuente el registro de temperaturas alrededor de los 40 °C y en la estación fría suelen presentarse marcadas olas de frío con mínimos próximos a los -12 °C (Capelli de Steffens et al., 2005). Como metrópoli regional, organiza una extensa región a su alrededor al ofrecer una serie de servicios comerciales, educativos y sanitarios (Lorda, 2008). Esto genera una expansión urbana notable, que demanda cada día mayor cantidad de recursos energéticos. El objetivo del presente trabajo es caracterizar bioclimáticamente la ciudad de Bahía Blanca y conocer la variabilidad bioclimática a partir del análisis de registros de parámetros meteorológicos en el centro y en la zona periurbana de la ciudad.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Figura N°1. Área de estudio y localización de las estaciones meteorológicas



Fuente: Fernández - Campo - Gentili (2017)

Se trabajó con datos medios diarios de temperatura, velocidad de viento y humedad relativa de la ciudad de Bahía Blanca (período 2000-2015) brindados por el Servicio Meteorológico Nacional. Además, a fin de conocer la variabilidad bioclimática de la ciudad, se tomaron datos del año 2011 correspondientes a dos estaciones meteorológicas ubicadas en el centro y en el periurbano bahiense, denominadas Bahía Blanca Centro y Bahía Blanca Periurbano pertenecientes al Departamento de Geografía y Turismo de la UNS y al Servicio Meteorológico Nacional respectivamente. Para el cálculo del índice PET se trabajó con la aplicación para PC del modelo RAYMAN (Matzarakis, Rutz y Mayer, 2007; Matzarakis et al., 2010). Los cálculos se realizaron tomando como referencia los valores estandarizados de edad, sexo, altura y peso (35 años, masculino, 1,75 m y 75 kg) y una actividad de 80 W con prendas de resistencia térmica de 0,9 clo (Höppe, 1999; Royé et al., 2011). La tabla I muestra los umbrales de sensación térmica con los que se trabajó (Höppe, 1999; Fernández García et al., 2012).

Tabla I. Umbrales de sensación térmica.

| PET | Sensación térmica | Nivel de estrés térmico |
|--------------|-------------------------|-------------------------|
| Inferior a 4 | Muy frío | Extremo |
| de 4 a 8 | Frío | Fuerte |
| de 8 a 12 | Fresco | Moderado |
| de 12 a 16 | Ligeramente fresco | Ligero |
| de 16 a 20 | Confortable | Nulo |
| de 20 a 24 | Ligeramente cálido | Ligero |
| de 24 a 28 | Cálido | Moderado |
| de 28 a 32 | Caluroso | Fuerte |
| de 32 a 36 | Muy caluroso | Fuerte |
| de 36 a 40 | Extremadamente caluroso | Extremo |

Fuente: Höppe (1999) - Fernández García et al. (2012).

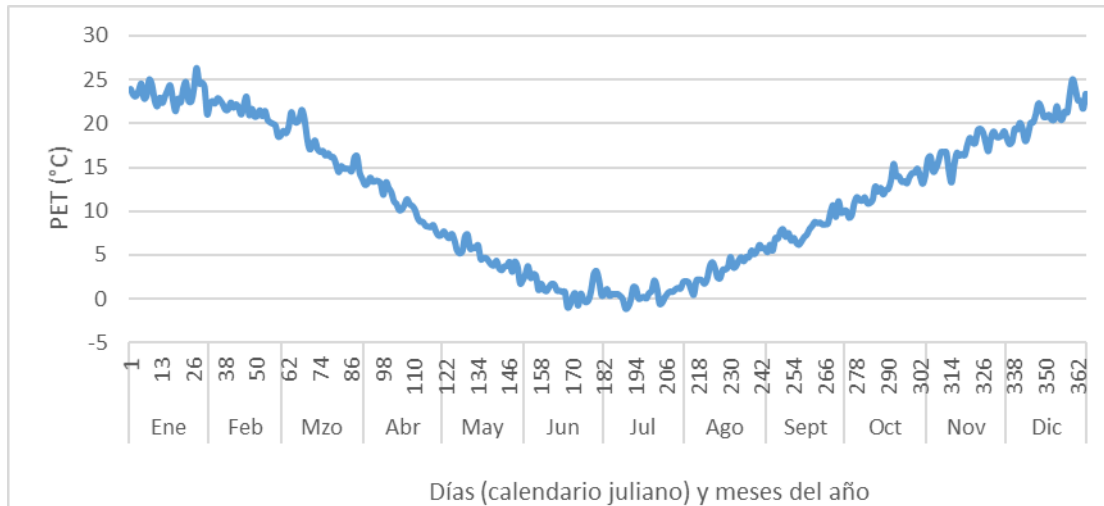


XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

La figura N° 2 muestra el comportamiento bioclimático medio anual de la ciudad de Bahía Blanca para el período 2000-2015. Puede observarse que los umbrales de confort tuvieron relación directa con la estacionalidad climática. Los mínimos valores alcanzaron temperaturas bajo cero durante el invierno y se corresponden con niveles extremos de estrés térmico. En el verano, el índice superó temperaturas de 25 °C que se atribuye a sensaciones térmicas cálidas y estrés térmico moderado. Un total de 102 días en el año mostraron condiciones de confort térmico, principalmente en las estaciones intermedias en los meses de marzo, abril, octubre y noviembre.

Figura N° 2. Comportamiento bioclimático medio anual de la ciudad de Bahía Blanca (2000-2015).



Fuente: Fernández - Campo - Gentili (2017).

En el período 2000 – 2015 los máximos niveles de estrés térmico se registraron durante el invierno, llegando a niveles extremos en todos los años considerados. Más del 50 % de los registros en junio, julio y agosto correspondieron a sensaciones muy frías. La mayor frecuencia de días calurosos corresponde a los meses de verano, principalmente enero. Los días con confort térmico fueron inexistentes entre los meses de mayo y julio, mínimos en agosto y aumentaron entre noviembre y diciembre y el mes de marzo, correspondiéndose con las estaciones intermedias.

En relación con el estudio comparativo urbano, para el año 2011 en el centro de la ciudad el índice PET registró un valor medio de 13 °C, mientras que en la zona periurbana fue de 11,8 °C. En todas las estaciones del año los valores de la zona centro de la ciudad superaron a los del periurbano. La figura N° 3 muestra la frecuencia mensual de los umbrales de sensación térmica expuestos en la tabla I. En la estación meteorológica del periurbano se registró un mayor porcentaje anual de días confortables (14,8 %) que en la estación céntrica (13,6 %), concentrados principalmente en los meses de primavera y

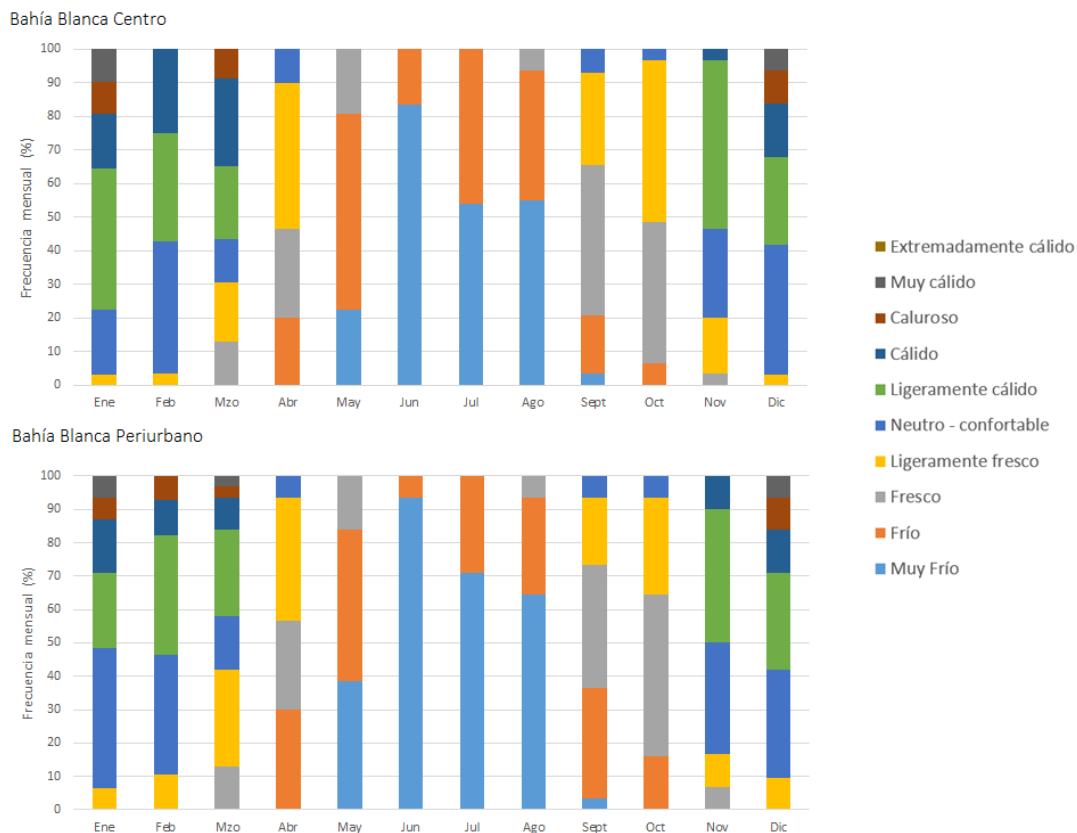


XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

verano. En esta última se vio reflejada la influencia del fenómeno *isla de calor urbana*, ya que se observó mayor ocurrencia de días con estrés térmico positivo. En la estación del periurbano el porcentaje de frecuencia de estrés térmico por frío superó al de la estación céntrica: 22,7 % y 16,9 % respectivamente en situaciones muy frías.

Figura Nº 3. Frecuencia mensual de sensaciones térmicas (2011) para las estaciones Bahía Blanca Centro y Bahía Blanca Periurbano.



Fuente: Fernández - Campo - Gentili (2017).

La ocupación residencial en el periurbano bahiense ha aumentado en los últimos años producto de emprendimientos inmobiliarios de gran extensión y modificaciones de las normativas de usos de suelo vigentes. Conocer las características bioclimáticas de estos entornos facilitará la toma de decisiones en materia de diseño arquitectónico de las viviendas. La mayor ocurrencia de días con estrés térmico positivo en el centro de la ciudad muestra la necesidad de promover políticas urbanas sustentables tendientes a la mitigación de la isla de calor urbana, como la reforestación mediante arbolado urbano de alineación, el mejoramiento y ampliación de espacios verdes o el control del tránsito vehicular, entre muchos otros.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

En lo referido al análisis del índice PET, pudo observarse que en el año considerado ningún día fue extremadamente caluroso y solo en el mes de enero y febrero se registraron días muy cálidos. Sin embargo, en la ciudad de Bahía Blanca durante la estación cálida es frecuente el registro de temperaturas alrededor de los 40 °C. El estado de tiempo típico del suroeste bonaerense denominado “viento Norte” se asocia con la ocurrencia de altas temperaturas y genera gran sensibilidad en la población (Campo de Ferreras *et al.*, 2004; Capelli de Steffens *et al.*, 2005). La subestimación de condiciones de discomfort térmico positivo podría explicarse en el origen del índice PET, que contempla situaciones climáticas propias del hemisferio Norte, donde la continentalidad es un factor geográfico preponderante. Este resultado observado justifica la futura evaluación y comparación de otros índices bioclimáticos para la ciudad de Bahía Blanca.

Referencias bibliográficas

- Andrade, H. y Alcoforado, M. J. (2008). Microclimatic variation of thermal comfort in a district of Lisbon (Telheiras) at night. *Theoretical and Applied Climatology*, 92 (3-4), 225-237
- Campo de Ferreras, A. M., Capelli de Steffens, A. M., Diez, P.G. (2004). *El clima del Suroeste Bonaerense*. Bahía Blanca: Departamento de Geografía y Turismo, Universidad Nacional del Sur.
- Capelli de Steffens, A. M., Piccolo, M. C., y Campo de Ferreras, A. M. (2005). *Clima urbano de Bahía Blanca*. Bahía Blanca: Editorial Dunken.
- Fernández García, F. F., Galán, E., y Cañada R. (2012). Caracterización del régimen bioclimático medio del área metropolitana de Madrid, mediante la aplicación de la temperatura fisiológica (PET). *Territoris*, 8(8), 83-101.
- Ferrelli, F., y Piccolo, M. C. (2017). Estudio del confort climático a escala micro-local. El caso de la ciudad de Bahía Blanca (Argentina). *Bitácora Urbano Territorial*, 27(3), 91-100.
- García, M. C. (2013). *El clima urbano costero de Mar del Plata y Necochea-Quequén*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: BMPress.
- Höppe, P. (1999). The physiological equivalent temperature—a universal index for the biometeorological assessment of the thermal environment. *International Journal of Biometeorology*, 43(2), 71-75.
- Lin, T. P., y Matzarakis, A. (2008). Tourism climate and thermal comfort in Sun Moon Lake, Taiwan. *International Journal of Biometeorology*, 52, 281-290.
- Lorda, M. A. (2008). Lógicas socioespaciales en el espacio periurbano de Bahía Blanca. *Huellas*, 12, 90-112.
- Matzarakis, A., Rutz, F., y Mayer, H. (2007). Modelling radiation fluxes in simple and complex environments - application of the RayMan model. *International Journal of Biometeorology*, 51(4), 323–334.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

- Matzarakis, A., Rutz, F., y Mayer, H. (2010). Modelling radiation fluxes in simple and complex environments: basics of the RayMan model. *International Journal of Biometeorology*, 54(2), 131–139.
- Picone, N., y Campo, A. M. (2016). Análisis del confort climático en la ciudad de Tandil, Argentina. *Revista Geográfica Venezolana*, 57(1), 114-127.
- Puliafito, S. E., Ortiz, G. P., y Puliafito, C. M. (2009). Evaluación del confort térmico urbano por medio de la temperatura fisiológica equivalente (PET) en la ciudad de Mendoza. *Energías Renovables y Medio Ambiente*, 24, 57 – 63.
- Royé, D., Martí, A. y López, R. (2011). La aplicación del índice bioclimático PET al noroeste de España para la delimitación de espacios con estrés térmico. *Actas de la Conferencia Geográfica Regional. Conferencia Regional de la Unión Geográfica Internacional, Santiago de Chile*.

Financiamiento

El presente trabajo se realizó en el marco del proyecto de investigación “Geografía Física Aplicada al estudio de la interacción Sociedad-Naturaleza. Problemáticas a diferentes escalas témporo-espaciales”, (24/G078) dirigido por la Dra. Alicia M. Campo y subsidiado por SGCyT, UNS.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA VEGETACIÓN EN PARAMILLOS Y PUNTA DE VACAS, PROVINCIA DE MENDOZA.

**BARRIENTOS, Tomás; BURGOS, K.; FÁVOLE, A.;
HERNÁNDEZ, B.; MANTOVANI, M.; RIZZO, G.**

ntomasbarrientos@gmail.com; burgoskaren12@gmail.com; adrufav@gmail.com;
belu.h515@gmail.com; mmantovani.34@gmail.com; gerrizzo99@gmail.com.

Departamento de Geografía - Facultad de Filosofía y Letras- Universidad Nacional de Cuyo.

Palabras claves: Fisionomía vegetal – Vegetación – Provincia fitogeográfica Puna y Altoandina – Alta montaña de Mendoza.

Resumen extendido

El presente trabajo consiste en realizar un análisis comparativo de la comunidad vegetal entre las diferentes regiones fitogeográficas de la Puna (en la localidad de Paramillos) y Altoandina (en la localidad de Punta de Vacas) ubicada al oeste de la provincia de Mendoza. También, en este trabajo, se analiza la fisionomía vegetal y se realiza un reconocimiento de especies dominantes en la zona. Para lograr esto se llevó a cabo la realización de una transecta en cada sitio en los días 27 y 28 de octubre del 2017. A medida que se realizaron las transectas se observa que la comunidad vegetal iba cambiando de una región fitogeográfica a otra, debido a los diferentes factores físicos que influyen en el medio, tales como edáficos, climáticos, geomorfológicos e hidrográficos. Analizando y comparando los dos sitios elegidos, se concluye que la vegetación de ambos sitios es distinta, predominando en la provincia fitogeográfica de la Puna vegetación de tipo arbustiva baja abierta, mientras que en la provincia fitogeográfica Altoandina predomina la vegetación herbácea abierta.

Introducción

El presente trabajo de investigación ha sido realizado en el marco de una salida de campo con la cátedra de Procesos Naturales del Ambiente: *Biogeografía y Ecología* de las carreras de Licenciatura en Geografía, Profesorado en Geografía, Geógrafo Profesional y Tecnicatura en Cartografía, S.I.G. y Teledetección de la Facultad de Filosofía y Letras, de la Universidad Nacional de Cuyo.

La iniciativa de investigación radica en las marcadas diferencias existentes entre las provincias fitogeográficas Puna y Altoandina, a pesar de su proximidad espacial.

Objetivo del estudio

Nuestro objetivo es realizar un análisis comparativo de la comunidad vegetal entre las diferentes regiones fitogeográficas de la Puna en la localidad de Paramillos, y Altoandina en la localidad de Punta de Vacas, ubicada al oeste de la provincia de Mendoza. Además, el presente trabajo describe aspectos generales de la fisionomía vegetal de la zona y reconoce especies vegetales dominantes.



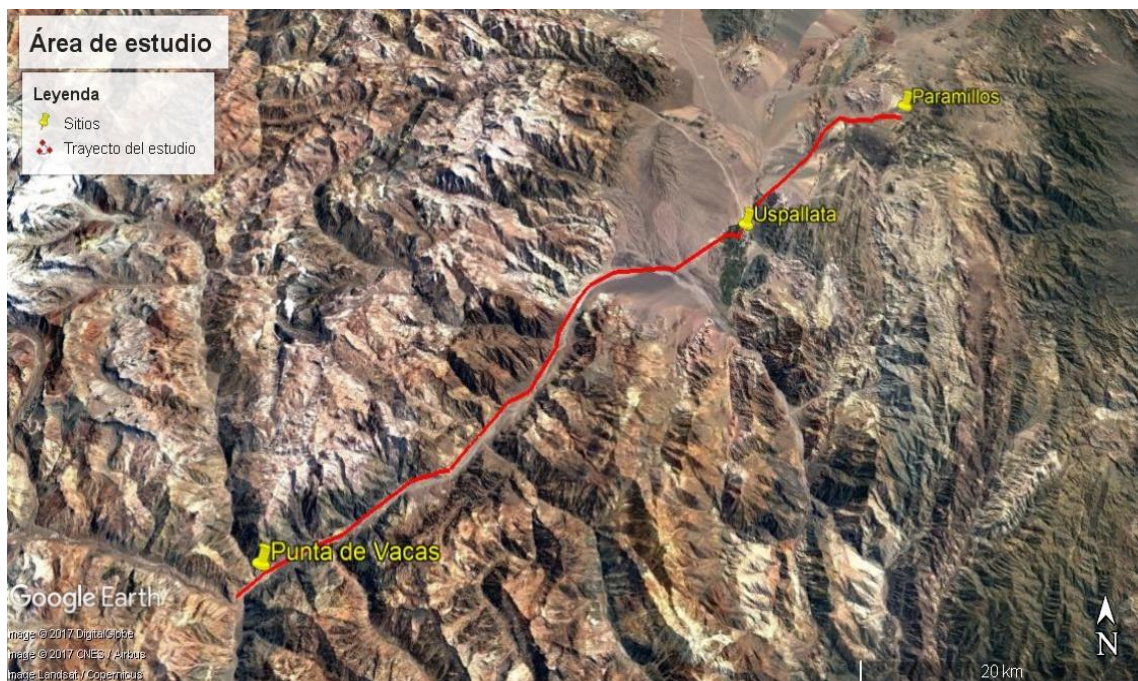
XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Ubicación y contexto espacial

Al oeste de la Provincia de Mendoza (República Argentina) se encuentra la cordillera de los Andes, zona en donde realizamos nuestro estudio. Nuestro trabajo se enmarcó en las provincias fitogeográficas de la Puna, en Paramillos, y en la Provincia fitogeográfica Altoandina, en la localidad de Punta de Vacas, en el mes de octubre de 2017.

Figura Nº 1. Carta sobre el área de estudio. El trayecto y los sitios estudiados. Provincia de Mendoza, República Argentina



Fuente: elaboración propia, 2017.

El primer sitio en donde hicimos el estudio (Paramillos) está ubicado en la planicie occidental de precordillera. El clima de esta zona es seco de altura, con amplitudes térmicas acentuadas tanto estacionales como diarias. Se hace presente una fuerte dinámica de laderas con derrumbes, reptación y soliflucción en afloramientos de rocas triásicas del lugar. En este sitio se destacan relieves estructurales y climáticos, enmarcados en un espacio limitado por la precordillera hacia el este y la depresión tectónica de Uspallata hacia el occidente. En el área no se encuentran cursos de aguas permanentes, sino que se destacan cursos esporádicos (uadis) que se ponen en funcionamiento durante las lluvias torrenciales de verano, generando escurrimientos violentos de gran poder de transporte y erosión. En cuanto a las condiciones demográficas, no hay asentamientos humanos.

El segundo sitio en donde realizamos el estudio fue en el Valle del Rio Las Cuevas, en la localidad de Punta de Vacas. En esta zona el clima es típicamente de alta montaña, frío y



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

seco, con vientos fuertes y constantes, sometida a bajas temperaturas, el relieve impone sucesiones climáticas que determinan pisos de vegetación. La zona cuenta con un curso de agua permanente que es el Río Cuevas, y en la zona se encuentran cursos de agua esporádicos que se activan con las lluvias intensas y el deshielo que ocurre en el verano. En cuanto a los aspectos geomorfológicos, el Valle fue modificado por el accionar de los glaciares en el pasado y, actualmente, modelado dentro de un ambiente periglacial con una intensa dinámica de laderas.

Metodología

Las metodologías utilizadas para realizar el trabajo son:

- Método de Dansereau (Danserograma), que nos permite realizar un análisis integral de la vegetación en el espacio elegido. Como resultado se obtienen dos diagramas diferentes de la vegetación, el primero denominado Biotopo y otro fitocenosis.

Para aplicar este método se realizaron los siguientes pasos:

1. Elección de un área homogénea desde todo punto de vista (geomorfológico, vegetal).
 2. Establecimiento de una cuadrícula de 10mt por 10mt.
 3. Trazado de diagonal (transecta de 10mt) con una soga, dentro de la cuadrícula. Luego se analiza la vegetación que se encuentre bajo la proyección de la soga.
- Método Florístico: consiste en delimitar áreas de distribución de los endemismos de taxones diferentes. Se toma a la especie como unidad taxonómica. Este método también incorpora información general de las condiciones geocológicas del espacio.
 - Método fisionómico estructural: también llamado morfo-estructural, se basa en el análisis de la o las especies dominantes, la estratificación y las formas de vida. Su objetivo es analizar la apariencia y disposición de la vegetación.

Sumado a esto, se realizó la consulta de material bibliográfico específico.

Conclusión

Luego de analizar la información obtenida, concluimos que en la provincia fitogeográfica de la Puna la vegetación predominante son las Nanefanerófitas, es decir, vegetación arbustiva baja, predominando en la zona especies como *Larrea divaricata*, cuyo nombre vulgar es "Jarilla". Por otro lado, en la provincia fitogeográfica Altoandina las características de la vegetación es de tipo Hemicriptófitas, por ende, vegetación herbácea, predominando en la zona especies de tipo *Stipa* o Coirón. Además se evidencia la presencia de otra especie de Jarilla, *Larrea nítida*, con ausencia de *Larrea divaricata*, ya que esta última no se adapta a las condiciones del medio por la altura.

Por ende, otra comparación que podemos realizar, es que en la provincia de la Puna la cobertura de suelo desnudo es mayor que en la provincia Altoandina.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Tabla N° 1. Cuadro comparativo sobre las características de la vegetación en los sitios estudiados

| Vegetación | | Transecta de Paramillos | Transecta de Punta de Vacas |
|------------|-----------|-------------------------|-----------------------------|
| ARBUSTIVA | Abierta | X | |
| | Cerrada | | |
| HERBÁCEA | Abierta | | X |
| | Cerrada | | |
| ESTRATOS | Estrato 1 | | |
| | Estrato 2 | X | X |
| | Estrato 3 | | |

Fuente: elaboración propia, 2017

Estas características de la vegetación están relacionadas con las condiciones climáticas y edáficas del medio. En el caso de la región de la Puna, la gran cantidad de suelo desnudo se debe a la poca disponibilidad de agua y a las condiciones climáticas adversas. También influye el tipo de suelo, al ser rocoso la vegetación se encuentra con una “barrera” que no le permite crecer como en otros ambientes. Por otro lado, en el caso de la región Altoandina, las condiciones climáticas, temperatura media anual más baja, pero aumento del régimen pluviométrico anual, y edáficas, presencia de un suelo con materiales más arenosos, no permiten que haya un buen desarrollo de especies arbustivas, y si de herbáceas.

Referencias bibliográficas

Cabrera y Willink, J. (1973) Biogeografía de América Latina, En OEA, *serie de biología*, Monografía N° 3, Ed. Eva Chesneau.

Ferreras y Fidalgo C. (1991): *Biogeografía y Edafogeografía*, Madrid: Ed. Síntesis.

Mikkan, R. (2012): *Atlas Geomorfológico de la Provincia de Mendoza*, Tomo I. Mendoza, Argentina: Editorial Edifyl.

Strahler A. y Strahler, A. (1997): *Geografía Física*. Ed. Omega.

-----, (1991): Comportamiento y distribución de la vegetación En *Resúmenes del Curso “Medio Ambiente en regiones Secas. Naturaleza y Problemas*. Departamento de Geografía, Mendoza. Ed. Facultad de Filosofía y Letras de la UNC.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

MICROCLIMA DEL BOSQUE DE CALDÉN, PROVINCIA DE LA PAMPA

DUVAL, Valeria^{1,2}; BENEDETTI, G.¹; CAMPO, A.^{1,2}

valeria.duval@gmail.com ; gbenedet@criba.edu.ar ; acampo@uns.edu.ar

¹Departamento de Geografía y Turismo-Universidad Nacional del Sur (UNS)

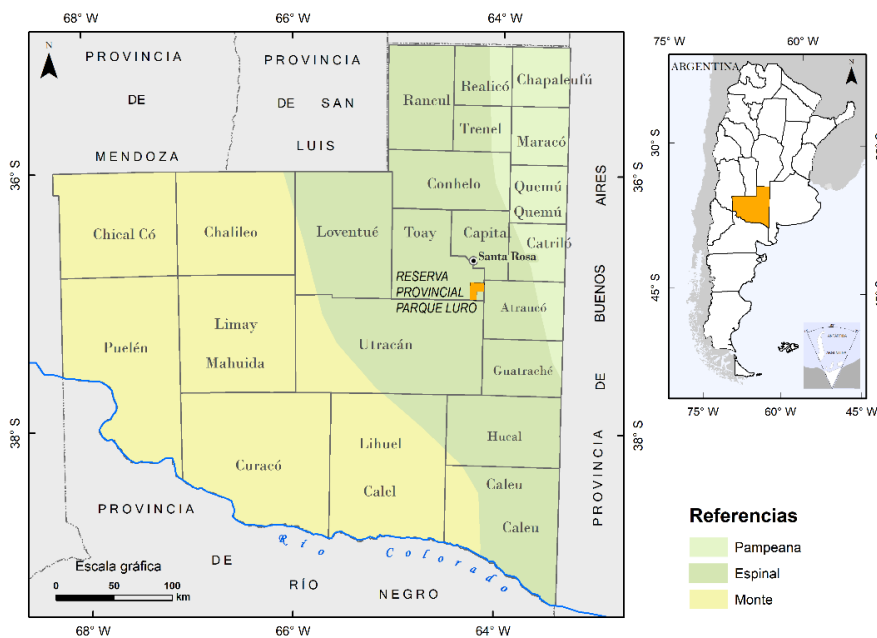
²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

Palabras claves: Microclima - Distrito de caldén - Área protegida.

Introducción

La Reserva Provincial Parque Luro (Fig. N° 1) es un área protegida que se localiza en el sureste del departamento de Toay, provincia de La Pampa. Fitogeográficamente pertenece al distrito de caldén que ocupa el 53 % de la superficie total provincial. Es un bosque caducifolio y endémico de la Argentina, de altura baja con características xerófitas y cuyo representante es *Prosopis caldenia*.

Figura N° 1. Reserva Provincial Parque Luro en la provincia de La Pampa



Fuente: elaborado por Duval, 2017.

Trabajo realizado en el marco del proyecto Geografía Física aplicada al estudio de la interacción sociedad-naturaleza. Problemáticas a diferentes escalas témporo-espaciales. Dirigido por la Dra. Alicia María Campo. Secretaría de Ciencia y Tecnología, Universidad Nacional del Sur y Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).
amcampo@uns.edu.ar



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

El bosque genera un microambiente particular debido a su altura y gran extensión horizontal que permite la formación de un microclima (Heuvel dop *et al.*, 1986). Dependiendo de diferentes factores tales como la especie, estructura, topografía del área y la naturaleza del suelo el clima puede variar en un sector u otro dentro del mismo bosque (Uribe de Camargo, 1981). A esta situación se la denomina microclima que es un “conjunto de condiciones climáticas propias de un punto geográfico o área reducida y representa una modificación local del clima general de la región...” (Promis y Caldentey, 2010: 129). Existen distintos autores que tratan la temática, como por ejemplo Uribe de Camargo (1981), Heuvel dop *et al.* (1986), Chen *et al.* (1999), Promis y Caldentey (2010) y Arx *et al.* (2013) quienes realizaron sus estudios en distintos ambientes forestales como bosques de *Nothofagus* o yungas. Su estudio ayuda a comprender la estructura, la composición y el dinamismo de los ecosistemas forestales (Gómez Sanz, 2002). Para el caso del bosque de caldén, no existe bibliografía sobre la temática por lo cual se tomó de referencia las conclusiones arribadas por los investigadores antes mencionados cuyos estudios fueron aplicados en áreas boscosas de distintas latitudes y especies. El objetivo del presente trabajo fue analizar las condiciones microclimáticas del caldenal en la Reserva Provincial Parque Luro para el período 2012-2015.

Metodología

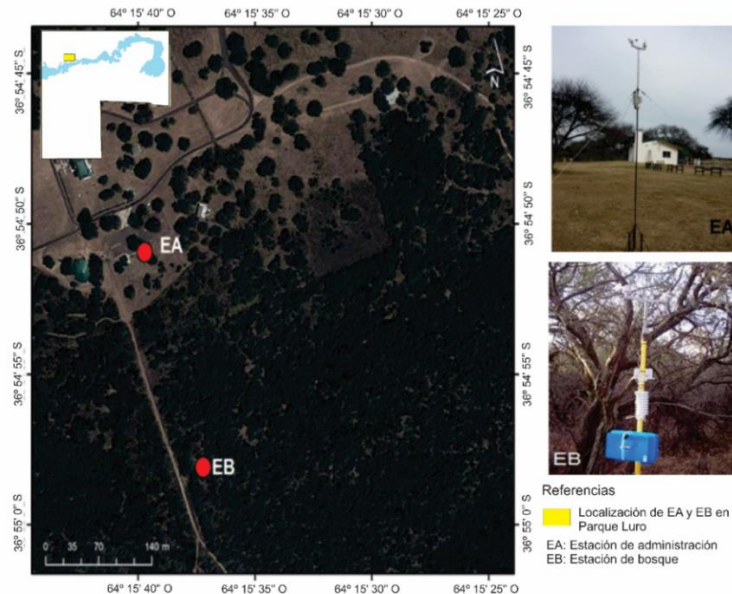
Los datos se obtuvieron de dos estaciones meteorológicas automáticas en la reserva provincial. Se denominaron estación administración (EA) y estación bosque (EB) (Fig. 2) y el período considerado fue 2012-2015. La frecuencia de los datos fue de 30 minutos y la altura del anemómetro fue de 1,5 m sobre el nivel del suelo a fin de reconocer la influencia de la vegetación en este elemento climático. Se analizaron estadísticamente los datos de temperatura del aire, humedad relativa y velocidad del viento y se compararon los resultados de ambas estaciones.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Figura 2. Localización de la EA y la EB en la Reserva Provincial Parque Luro



Fuente: fotografías tomadas por Duval

Resultados

La temperatura media de la EA fue de 16,6 °C y de la EB fue de 15,6 °C existiendo una diferencia de 1 °C en el año a favor del área no vegetada. Con respecto a los valores absolutos (Fig. 3) los estudios realizados por diferentes autores sobre los microclimas de bosque concuerdan con la situación descrita en la cual, bajo la cubierta forestal, los máximos absolutos de temperatura en verano fueron mayores fuera del bosque que en su interior. En el invierno sucede lo contrario, la temperatura fue mayor dentro que fuera del bosque es decir, la cobertura arbórea amortigua las temperaturas extremas. Se debe considerar que los estudios fueron realizados en bosques con distintas características estructurales y fisonómicas que la del caldenal. Esta situación puede generarse por la irradiación de calor durante el día que genera la propia vegetación. También se debe considerar que durante esta estación la vegetación posee follaje. Esta excepción también fue vista por Uribe de Camargo (1981) en los bosques mediterráneos quien explica que la transpiración durante esta época es baja y esto generaría la falta de enfriamiento de la vegetación.

En invierno, la situación se corresponde con el modelo en el cual las temperaturas máximas absolutas se localizan en el interior del bosque y decrecen en el exterior. La diferencia con lo descrito por los autores se encuentra en que este es un bosque semicaducifolio donde hay especies como el caldén que es caduca y otras como el molle negro (*Schinus fasciculatus*) que es perenne. La captación de energía de las especies perennes en el invierno junto con la reducción de la velocidad del viento en el interior en relación con el exterior permite explicar el registro de máximas en el bosque. Los mínimos

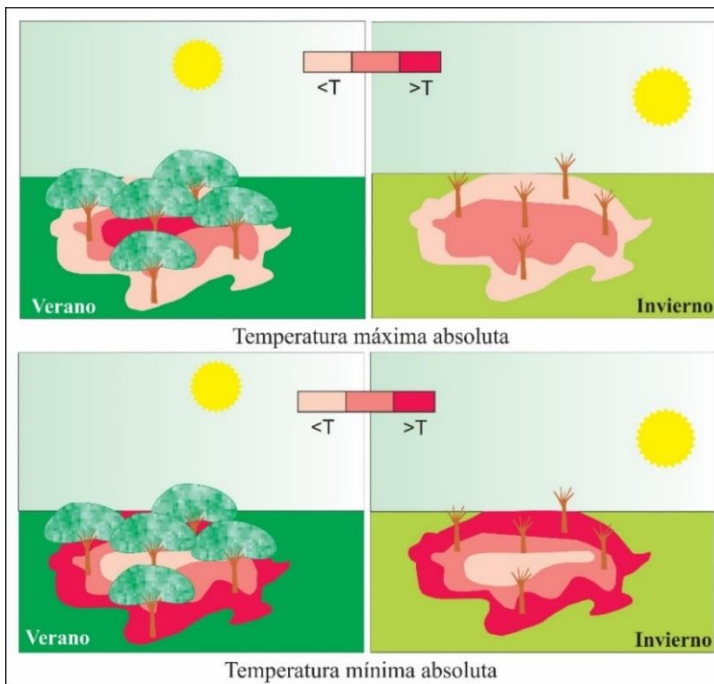


XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

absolutos también son más bajos en el bosque en comparación con las áreas desprovistas de vegetación tanto en verano como en invierno.

Figura N°3. Temperatura máxima y mínima absoluta en el interior y exterior del bosque de caldén



| Mes | EB | EA | EB | EA |
|-----|------|------|------|------|
| Ene | 1,3 | 3,7 | 46,6 | 43,5 |
| Feb | 2,9 | 9,4 | 38,8 | 33,2 |
| Mar | 1,8 | -1,4 | 37 | 35,2 |
| Abr | -3,8 | -1,2 | 30,6 | 27,4 |
| May | -3,5 | -2,3 | 28,1 | 30,2 |
| Jun | -7,6 | -5,1 | 23,3 | 21,6 |
| Jul | -5,9 | -3,7 | 26,9 | 24,5 |
| Ago | -8,0 | -5,9 | 28,1 | 27,2 |
| Sep | -4,2 | -0,7 | 29,9 | 28,3 |
| Oct | 0,7 | 3,5 | 35,2 | 33,9 |
| Nov | 3,2 | 5,5 | 38,6 | 38,2 |
| Dic | 1,4 | 2,9 | 44,3 | 40 |

Valores medios del período 2012-2015

Temp. mínima absoluta en °C
Temp. máxima absoluta en °C

EA: estación administración
EB: estación bosque

Fuente: elaborado por Duval, 2017

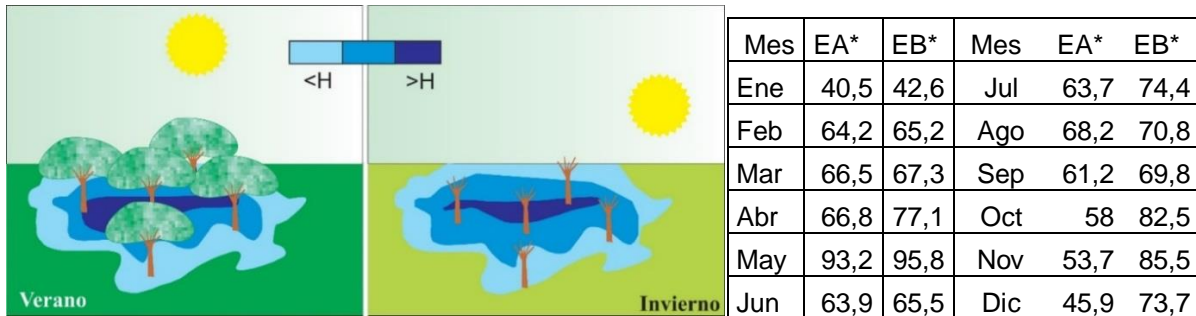
Con relación a la humedad relativa, el análisis estadístico determinó que el caldenal se corresponde con la situación normal que los diferentes autores describen para los bosques en general. Sin embargo es de destacar que este bosque no posee un comportamiento regular año a año con respecto a este elemento climático sino que fluctúa considerando factores tales como las características del bosque y otros parámetros climáticos. Se comprobó que la humedad relativa fue mayor dentro del bosque que fuera de él donde el suelo está desprovisto de vegetación, tanto en verano como en invierno (Fig. N° 4).



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Figura 4. Humedad relativa en el bosque de caldén en verano e invierno

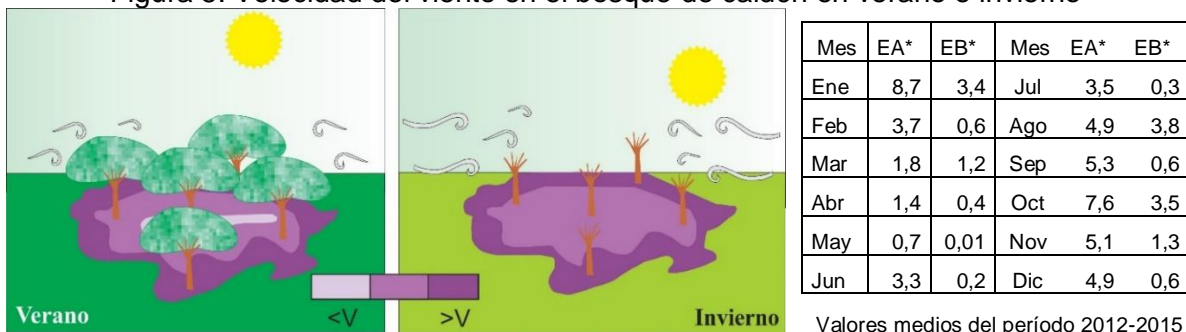


Valores medios del período 2012-2015.
* Datos en %.

Fuente: elaborado por Duval, 2017.

El comportamiento del viento en el caldenal es similar al estudiado en otros bosques (Fig. Nº 5). En los suelos desprovistos de vegetación, la velocidad del viento es mayor debido a que no hay intercepción con ningún elemento. El bosque de caldén presenta un obstáculo al aire en movimiento, principalmente en primavera y en verano donde la copa de la mayor parte de los árboles posee follaje. En invierno, la condición de caducidad genera que la diferencia entre la velocidad del viento entre el bosque y el suelo desnudo sea menor aunque se mantiene la diferencia positiva en el exterior del bosque.

Figura 5. Velocidad del viento en el bosque de caldén en verano e invierno



Valores medios del período 2012-2015
* Datos en km/h.

Fuente: elaborado por Duval, 2017.

Conclusiones

La Reserva Provincial Parque Luro presenta condiciones microclimáticas por la presencia del bosque de caldén. La vegetación posee una influencia directa sobre los parámetros climáticos tales como la temperatura, la humedad relativa y la velocidad de viento. La temperatura máxima absoluta en verano muestra que son mayores fuera del bosque que en su interior mientras que en el invierno es mayor dentro que fuera del bosque. Esta situación puede generarse por la irradiación de calor durante el día que genera la propia



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

vegetación. También se debe considerar que durante la estación estival la vegetación posee follaje. Con respecto a la humedad relativa, el bosque de caldén no posee un patrón regular año a año sino que fluctúa. Sin embargo, en general se observó que durante todo el año este elemento climático fue mayor dentro que fuera del bosque. La velocidad del viento fue siempre mayor en el suelo descubierto ya que la masa forestal presenta un obstáculo al aire en movimiento, principalmente en primavera y en verano donde las copas de la mayor parte de los árboles poseen follaje.

Referencias bibliográficas

- Arx, G., Graf Pannatier, E., Thimonier, A. y Rebetez, M. (2013). Microclimate in forests with varying leaf area index and soil moisture: potential implications for seedling establishment in a changing climate. *Journal of Ecology*, 101(5), 1201-1213. Recuperado de: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1365-2745.12121/abstract>
- Chen, J., Saunders, S., Crow, T., Naiman, R., Brosfoske, K., Mroz, G., Brookshire, B. y Franklin, J. (1999). Microclimate in forest ecosystem and landscape ecology. *Bioscience*, 49(4), 288-297. Recuperado de: <https://academic.oup.com/bioscience/article/49/4/288/228849>
- Gómez Sanz, V. (2002). *Micrometeorología de masas forestales de pino silvestre (Pinus sylvestris L.) y rebollo (Quercus pyrenaica willd.). La vertiente norte del sistema central (montes de Valsain-Segovia). Consecuencias selvícolas*. Tesis de Doctorado. Universidad Politécnica de Madrid. 301p.
- Heuveldop, J., Pardo Tasies, J., Quirós Conejo, S. y Espinoza Prieto, L. (1986). *Agroclimatología tropical*. San José: Editorial Universidad Estatal a Distancia.
- Promis, A. y Caldentey, M. I. (2010). Microclima en el interior de un bosque de *Nothofagus pumilio* y el efecto de una corta de regeneración. *Bosque*, 31(2), 129-139. Recuperado de: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-92002010000200006
- Uribe de Camargo, A. (1981). Microclima de bosque. *Actualidades biológicas*, 10(36), 61-66.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

EL RECURSO EÓLICO EN CHUBUT (REPÚBLICA ARGENTINA). EL ROL DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE EVALUACIÓN AMBIENTAL EN SU EXPLOTACIÓN.

CASANOVAS, Romina¹⁻² - ZUAIN, M.¹ - PIGNOLO, F.¹ –
BELTRÁN, V.¹⁻³ - ARENS, J.¹ - MARINO, A.¹

romcasanovas@gmail.com ; marcosgustavozuain@gmail.com
franciscopignolo@hotmail.com ; jacqueline.beltran.ch@gmail.com
juanarens@gmail.com ; anaemarin@hotmail.com

¹Dirección General de Evaluación Ambiental - Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable de Chubut.

²Facultad de Ciencias Naturales – Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco (Sede Trelew)

³Departamento de Geografía – Instituto de Investigaciones Geográficas de la Patagonia – Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales – Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco (Sede Trelew)

Palabras clave: Parques eólicos – Rol del Estado - Normativa ambiental – Impacto ambiental - Monitoreo de fauna voladora.

Introducción

Según el art. 16 de la Ley de Ministerios (Ley I N° 566 – Dto. N° 1699/15) le compete al Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable (MAyCDS) asistir al señor Gobernador en la definición e implementación de la política y la gestión ambiental de la provincia de Chubut. De acuerdo con el inciso 4 del art. mencionado, entre sus principales misiones está la preservación, conservación, protección, defensa y mejoramiento del ambiente y de los recursos naturales, renovables y no renovables. En el contexto legal señalado el MAyCDS es la Autoridad de Aplicación del Código Ambiental de Chubut (Ley XI N° 35) y del Decreto Reglamentario del Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (Decreto N° 185/09) y sus respectivas modificaciones (Decreto N° 1003/16). A través de la Dirección General de Evaluación Ambiental (DGEA) y su equipo multidisciplinario de profesionales, se realiza la evaluación técnica de la documentación que se recepciona previamente a la ejecución de las obras que requieren Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), con el fin de analizar cada uno de los aspectos relativos al ambiente, que presentan los proyectos a ejecutarse en el territorio provincial.

En el año 1985, con la creación del Centro Regional de Energía Eólica (CREE), la provincia de Chubut dio inicio a una etapa formal de valoración, investigación, producción de conocimiento, asesoramiento técnico y aplicación del mismo a la generación de energía, basada en el aprovechamiento del potencial del recurso eólico con que cuenta la provincia. En la actualidad la actividad se encuentra en franca expansión, con cinco parques eólicos en funcionamiento, seis en construcción (Tabla 1) y más de una decena proyectados.

Objetivos

En el contexto del marco legal expuesto, los objetivos de esta comunicación son:

- Presentar el estado de situación del aprovechamiento del recurso eólico en la provincia de Chubut.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

- Exponer el rol de la DGEA en las etapas del procedimiento de evaluación de impacto ambiental, de los proyectos de parques eólicos a instalarse en Chubut.
- Difundir la reglamentación generada por el MAyCDS, que cubre el vacío legal existente en el territorio nacional, respecto de una metodología estandarizada para realizar el monitoreo de los impactos que producen los parques eólicos en las poblaciones de aves y murciélagos.

Resultados

Metodología para la Evaluación de Impacto Ambiental

La instalación de parques eólicos para la generación de energía requiere la presentación de Estudios de Impacto Ambiental ante la Autoridad de Aplicación (MAyCDS – DGEA). El procedimiento técnico administrativo establecido en la Ley XI N° 35 y sus Decretos Reglamentarios 185/2009 y 1003/2016, contempla las siguientes etapas: a) Presentación de la Descripción Ambiental del Proyecto, Informe Ambiental del Proyecto o el Estudio de Impacto Ambiental, según corresponda. Éstos deberán ser suscriptos por un responsable técnico del Registro Provincial de Prestadores de Consultoría Ambiental; b) Participación ciudadana (Consulta Pública - Audiencia Pública); c) Dictamen Técnico; d) Declaración de Impacto Ambiental; e) Auditoría Ambiental; f) En proyectos de obras o actividades que impliquen riesgo ambiental por accidente, se deberá incorporar un anexo de Análisis de Riesgo (Anexo IV del Dto. 185/2009).

Metodología para la evaluación de los efectos e impactos de los parques eólicos sobre la fauna voladora

Por otra parte, la Resolución N° 37/2017 del MAyCDS constituye una herramienta legal con bases técnicas, que establece una metodología estandarizada para evaluar los efectos e impactos sobre la fauna voladora. Las empresas proponentes deberán aplicar esta metodología durante las distintas etapas de desarrollo de los Parques Eólicos. La Línea de Base de fauna voladora deberá incluir como mínimo: a) Densidad e índices de abundancia y riqueza específica, b) Demografía, c) Épocas del año y rutas migratorias, d) Fenología botánica, e) Hepertofauna e insectología, f) Condiciones meteorológicas, g) Altitud y dirección del vuelo, h) Intensidad de uso del área, i) Descripción detallada de las especies existentes en el área y diferenciación del status de conservación de cada una de ellas, j) Censo poblacional de especies contemplando las cuatro estaciones del año, k) Identificación de colindancia del predio, con la finalidad de analizar la existencia de áreas de mayor concentración de aves y murciélagos, l) Identificación de rutas migratorias en el área de influencia, m) Describir el comportamiento de las diferentes especies observado en campo, en torno al ambiente circundante.

Los aerogeneradores a monitorearse en la operación de los parques eólicos se seleccionarán mediante técnicas aleatorias que garanticen la representatividad de los mismos. En parques con menos de 20 aerogeneradores se monitorearán el 100% de ellos; si cuentan con entre 20 y 40 equipos se monitorearán el 50%, y en parques con un número mayor a 40 se seleccionará el 30% para la evaluación. Los resultados del monitoreo deberán informarse en relación con los datos de la Línea de Base ambiental, y su presentación ante la Autoridad de Aplicación (MAyCDS - DGEA) será semestral,



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

suscripta por un consultor habilitado, con título específico en la materia y capacitación y/o experiencia comprobable en el tema.

El recurso eólico y la generación de energía

La reducción en los costos de los aerogeneradores sumado a la inquietud de generar energías limpias para no incidir en el cambio climático, han inclinado la producción de energía en el mundo hacia la utilización del viento como fuente inagotable de energía (Mattio, H.; Paulí, V.; Nahuelhual, A.; Jones, R., 2005). En la República Argentina el aprovechamiento del recurso eólico es reciente y ha comenzado en la década del '80 con la iniciativa de la provincia de Chubut, como consecuencia de su posición estratégica en una de las dos fajas latitudinales más ventosas del planeta, que van desde los 23° 30' a los 65° 30' tanto de latitud norte como sur (Jones, 2002). Desde entonces, la provincia ha incrementado en forma sostenida la generación de energía eólica (Figura 2), la que es aportada al Sistema Argentino de Interconexión (SADI).

Desde 2009 al presente, el MAyCDS a través de la DGEA ha evaluado y autorizado la construcción y operación de los parques eólicos que se presentan en la Tabla 1 y se localizan sobre los departamentos del este provincial de Figura 1. Con los parques operativos al 2017 se genera una cantidad de energía de 180,5 MW que es inyectada al SADI, previéndose con los parques en construcción aumentar la producción en 765,35 MW de potencia, hasta alcanzar una producción total de 945,85 MW; valor que continuará en expansión cuando se apruebe la instalación de más de una decena de parques proyectados.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Tabla N° 1. Parques eólicos en operación y en construcción en Chubut

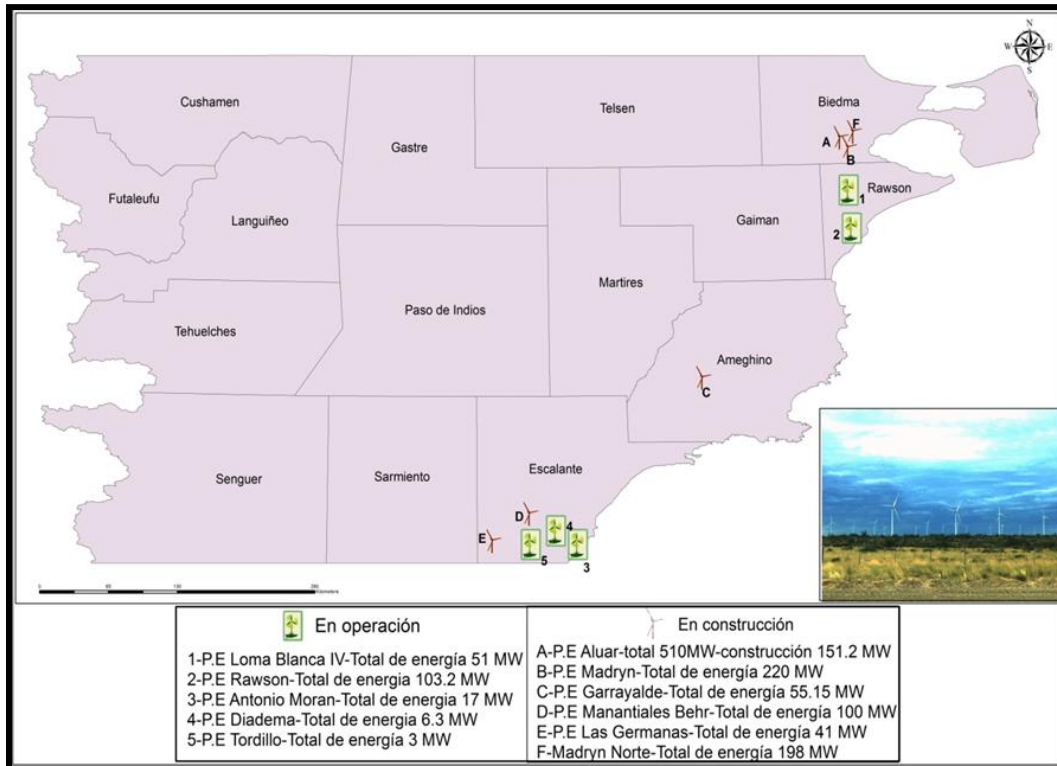
| N° | Etapas de desarrollo | Identificación | Ubicación | Cantidad de aerogeneradores | Potencia total |
|----|----------------------|---------------------|----------------------------------|---|----------------|
| 1 | En operación | PE Rawson | Departamento Rawson | 44 - Vestas V90 1.8 MW 12 - Vestas V100 2 MW | 103.2 MW |
| 2 | | PE Loma Blanca IV | Departamento Rawson | 17 - Alstom ECO100 3 MW | 51 MW |
| 3 | | PE Diadema | Departamento Escalante | 7 - 0,9 MW | 6,3 MW |
| 4 | | PE Tordillo | Departamento Escalante | 2 - 1.5 MW | 3 MW |
| 5 | | PE Antonio Morán | Departamento Escalante | 26 - sin datos | 17 MW |
| 6 | En construcción | PE Madryn | Departamento Biedma | 60 - Vestas V126 3,6 MW | 220 MW |
| 7 | | PE Madryn Norte | Departamento Biedma | 55 - Vestas V126 3,6 MW | 198 MW |
| 8 | | PE Aluar GENPAT | Departamento Biedma | 42 - Vestas V126 3,6 MW | 151,2 MW |
| 9 | | PE Garayalde | Departamento Florentino Ameghino | 16 - Vestas V112 3,45 MW | 55,15 MW |
| 10 | | PE Manantiales Behr | Departamento Escalante | 30 - 3,4 MW | 100 MW |
| 11 | | PE Las Germanas | Departamento Escalante | 12 - 3,4 MW | 41 MW |

Fuente: elaboración propia



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física
 Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
 Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Figura Nº 1. Localización de los parques eólicos en operación y en construcción en Chubut.



Fuente: elaboración propia

Figura Nº 2. Parque Eólico Rawson



Fuente: Romina Casanovas (archivo personal)



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Conclusiones

Uno de los grandes desafíos del siglo XXI es revertir la matriz energética global utilizando fuentes renovables, limpias y no contaminantes. En Argentina el 1 de enero de 2018 entrará en vigor la Ley 27.191 de energías renovables, que propone incentivos fiscales para quienes reemplacen las energías tradicionales por energías alternativas, en vistas a alcanzar la independencia energética, para lo que se requiere llegar a cubrir con este tipo de energías un 20% del consumo nacional. En ese contexto, la provincia de Chubut dispone del recurso eólico y las voluntades para contribuir al logro de este objetivo, a la vez que se evitaría la emisión de dióxido de carbono a la atmósfera.

En cuanto a la preocupación por los impactos en el ambiente, la generación de energía eólica presenta algunos propios de la etapa de construcción, que cesan con la puesta en marcha del parque y otros leves como el polvo en suspensión y el ruido aerodinámico y mecánico, producido por los aerogeneradores. Estudios realizados en países con mayor experiencia en la explotación eólica han demostrado que se produce una adaptación de la fauna tanto terrestre como aérea a los aerogeneradores, por lo que el impacto sobre la misma es decreciente a través del tiempo. La generación de energía eólica obtiene su mejor calificación en la comparación con otras fuentes de energía, ya que no genera residuos, no contamina y no genera pérdida de recursos paisajísticos, como lo hacen los embalses que posibilitan la generación de energía hidroeléctrica. Por otra parte, la puesta en marcha de los parques eólicos proyectados para el territorio chubutense permitiría el ahorro de recursos energéticos finitos como el gas natural y el petróleo; como también el desarrollo de un sector industrial innovador, con una capacidad de creación intensiva de empleo calificado.

Proteger el ambiente no es sinónimo de no producir. Proteger el ambiente es encontrar la mejor manera de sustentar en el tiempo, la actividad que genere el menor impacto para alcanzar el mismo o mejores resultados que con formas tradicionales de producción. Frente a esta premisa, el impacto ambiental del aprovechamiento eólico es bajo, tanto en sí mismo como en forma comparada. En síntesis, a la hora de elegir entre distintas fuentes para la producción de energía, la eólica es la que presentaría mayores beneficios ambientales, económicos y sociales.

Referencias Bibliográficas

- Honorable Legislatura del Chubut (2005). Ley XI N° 35 - Código Ambiental de Chubut.
- Honorable Legislatura del Chubut (2015). Ley I N° 566 - Dto. N° 1699/15 - Ley de Ministerios.
- Jones, R. (2002). *Propuesta para el Estudio del Impacto Ambiental de Centrales Eólicas en la provincia de Chubut*. Departamento de Geografía, Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. Tesis
- Mattio, H.; Paulí, V.; Nahuelhual, A.; Jones, R. (2005). *Seminario sobre Energía Eólica* (Inédito). Centro Región de Energía Eólica. Rawson, Chubut, Argentina.
- MAYCDS. Decreto N°185/2009 - Decreto Reglamentario del Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental. Rawson, Chubut, Argentina.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

MAyCDS. Decreto N° 1003/2016 - Decreto Reglamentario modificatorio del Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental. Rawson, Chubut, Argentina.

MAyCDS. Resolución 37/2017 – Evaluación de impacto de los parques eólicos sobre la fauna voladora. Rawson, Chubut, Argentina.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

RAWSON, CHUBUT: SINGULARIDADES FISICO AMBIENTALES Y PARTICULARIDADES ESPACIALES

SÁNCHEZ, María Marcela - BELTRÁN, V. – GONZÁLEZ, M.
mariamsanchez@speedy.com.ar ; jacqueline.beltran.ch@gmail.com
manuag.tw@gmail.com

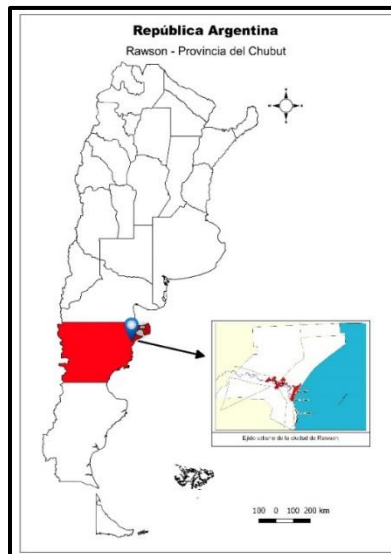
Departamento de Geografía – Instituto de Investigaciones Geográficas de la Patagonia - Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales - Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco

Palabras Clave: Fragmentación urbana – Río - Estuario – Playa – Acantilados

Introducción

Rawson, capital de la provincia de Chubut forma parte del sistema urbano del VIRCH (Valle Inferior del Río Chubut) y se localiza a 43° 20' S y 65° 4' O (Figura N° 1), sobre ambas márgenes del citado río. Según el art. 10 de su Carta Orgánica Municipal tiene función administrativa, turística, pesquera y agroindustrial. Se caracteriza por presentar una planta urbana físicamente fragmentada como consecuencia de las necesidades que tuvo la ciudad en los distintos estadios de su evolución. En su ejido se identifican con nitidez tres sectores bien diferenciados, que son en primer lugar el casco urbano original de Rawson a unos 6 km de la costa, sobre ambas márgenes del río y, en segundo lugar el frente costero que se presenta escindido por la desembocadura del río Chubut; al norte del mismo se emplaza un sector compacto constituido por Playa Unión – Puerto Rawson y al sur Playa Magagna, un tramo costero compuesto por una serie de playas menores, que de norte a sur reciben las denominaciones de La Galesa, Bonita, El Faro, Cangrejales Norte y Cangrejales Sur.

Figura N°1. Ubicación geográfica del sitio.



Fuente: elaboración propia



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Objetivo

Esta contribución tiene como objetivo exponer las particulares características ejidales de Rawson, producto de la articulación de rasgos físicos con rasgos antrópicos, en el proceso de valorización que la sociedad hizo de elementos naturales como el río, su estuario y las playas, dando lugar a la configuración de un singular paisaje urbano.

Metodología

El análisis y construcción de esta presentación se realizó a partir de la indagación empírica y bibliográfica, que dio lugar a una combinación de mapas, fotografías y textos explicativos. Para la comunicación se seleccionó la modalidad póster, en tanto este soporte permite sintetizar los procesos de organización del espacio de estudio y poner en valor la imagen como recurso estratégico de la geografía.

Rawson, capital del Chubut

Rawson tiene sus orígenes en la colonización galesa del Chubut. Fue fundada el 15 de septiembre de 1865 por el Teniente Coronel Julián Murga, representante del gobierno nacional que dio posesión formal de las tierras a los colonos galeses. Lleva su nombre en reconocimiento al Dr. Guillermo Rawson, quien como Ministro de Interior promovió el proyecto colonizador de los galeses en tierras chubutenses. El 14 de Setiembre de 1888 se crea el gobierno municipal de Rawson, designándose el primer Consejo Municipal, presidido por Gregorio Mayo. Con la Constitución de 1957 se establecen sus límites actuales y se la reconoce como capital de la provincia de Chubut. Desde el año 2007 es un municipio de primera categoría.

La función de capital provincial, sede de la Casa de Gobierno y asiento de la mayoría de los organismos públicos provinciales, genera un movimiento diario (pendular o de ida y vuelta), de población residente en el resto de las ciudades del VIRCH, que se traslada a cumplir funciones en los organismos públicos y/o a realizar gestiones administrativas en la ciudad capital. En la temporada estival esta dinámica se intensifica por la atracción que genera el balneario Playa Unión y por la actividad portuaria.

Cuenta con establecimientos educativos de distintos niveles, públicos y privados, una universidad provincial (Universidad del Chubut), centros asistenciales, la Unidad carcelaria (U6), la XIV agrupación de Gendarmería Nacional, Prefectura Naval Argentina y museos que resguardan la historia de la ciudad. El Censo del 2010 arrojó una población de 31787 habitantes (INDEC, 2010)

Sobre las razones para la elección del emplazamiento

La elección del emplazamiento de Rawson estuvo ligada a la búsqueda de agua dulce para el abastecimiento humano y la producción de alimentos, por parte de la colonia galesa que se estableció en 1865 en el actual territorio chubutense. La existencia del río Chubut hizo posible su consolidación a partir de una serie de localidades que se fueron fundando en su valle inferior (de este a oeste: Rawson, Trelew, Gaiman, Dolavon y 28 de Julio). Este río desemboca en forma de estuario de cuña salina, en Bahía Engaño, Mar Argentino, Océano Atlántico (Beltrán, V., Lienqueo, W., 2016); por lo que el núcleo original de la ciudad debió establecerse sobre sus márgenes a unos 6 km de la costa, para contar con agua dulce permanentemente, ya que su tramo final se ve afectado por el ingreso de agua marina durante las pleamares.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Además, el río aportó la posibilidad de establecer un puerto en el tramo final de su estuario, al resguardo de los vientos del sudeste asociados a las marejadas que afectan la bahía. En los primeros años de la colonia el puerto era fundamental para el intercambio de productos con el de Buenos Aires y con el correr del tiempo la actividad pesquera fue tomando mayor protagonismo (Sánchez, M., Beltrán, V., Otero, J., 2009). En la actualidad este puerto fluviomarítimo cuenta con seis muelles (públicos y privados) que se extienden en los últimos 600 m. del río aguas arriba de la desembocadura, cinco de ellos se asientan en la ribera norte del río y solo uno (pesquero – privado) en la ribera sur. Las condiciones naturales del área son óptimas para la actividad pesquera debido a la abundancia del recurso ictícola.

Transcurrido algo más de medio siglo desde la fundación de la ciudad, y resueltas las necesidades básicas de sus habitantes; éstos, imbuidos del interés por las playas y balnearios que imperaba en Europa fundamentalmente, vieron la posibilidad de aprovechar las condiciones naturales de la costa al norte de la desembocadura del río Chubut, para contar con un balneario propio. Tal es así que en el verano de 1923 colocaron la piedra fundamental del Balneario Playa Unión, en la jurisdicción de Rawson y distante unos 5 km del núcleo original. El mismo se caracteriza por canto rodado en la zona de la pleamar y extensa playa de arena que aparece durante la bajamar.

Por otra parte, a fines de la misma década (c.1930) un decreto presidencial autorizó la explotación de un apostadero de lobos marinos en Barrancas Blancas, al sur del río Chubut; lo que hizo posible el reconocimiento y valorización del lugar para la pesca artesanal, la recolección del pulpo tehuelche y como lugar recreativo estival, lo que impulsó la construcción de precarios refugios en el lugar (Monti, A., Escofet, A., 2008), dando origen a lo que actualmente es el complejo Playa Magagna, que se compone por una serie de playas menores como La Galesa, Bonita, El Faro, Cangrejales Norte y Cangrejales Sur. Esta incipiente urbanización se realizó en forma lineal, aprovechando la estrecha franja que quedaba entre la línea de alta marea y los acantilados inactivos que ofrecían un reparo con respecto a los vientos dominantes del oeste en la región patagónica.

Playa Unión se conecta con el centro de la ciudad de Rawson por una autovía de doble trocha. El 18 de Febrero de 2017 el gobierno provincial inauguró un puente sobre el Río Chubut, que vincula a Playa Unión con Playa Magagna permitiendo una mayor interacción y complementariedad entre las diferentes áreas de la ciudad y con el resto de las localidades del VIRCH. El proceso de valorización de los diferentes ambientes que sustentan a la ciudad de Rawson ha dado lugar a particulares áreas como Puerto Rawson, Playa Unión y Playa Magagna, que constituyen unidades espaciales singulares desde el punto de vista físico – ambiental que presentan intensos procesos de consumo de suelo evidenciados principalmente por la construcción de residencias secundarias y/o permanentes (Figura N° 2).



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Figura Nº 2. a) Núcleo original de Rawson. b) Playa Unión. c) Puerto Rawson. d) Playa Magagna



Fuente: a, b y d) María M. Sánchez. c) Stefania Sánchez

Particularidades de la estructura de la ciudad

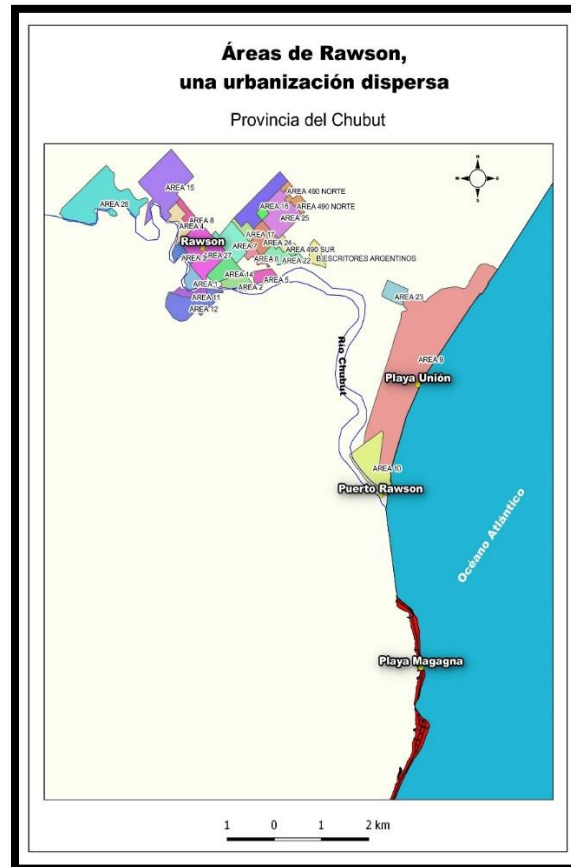
El ejido municipal de Rawson tiene una superficie de 434,45 km². Según datos de la Dirección de Tierras y Catastro, la ciudad presenta una zonificación organizada por los siguientes barrios y/o áreas geográficas.: 01: San Ramón – 02: Río Chubut – 03: General Valle - 04 San Pablo - 05 Luis Vernet - 06 Fitipaldi/Obras Públicas - 07 Área 7 – 08: Área 8 – 09: Área 9 / Playa Unión – 10: Área 10/Puerto Rawson – 11: Barrio Hunt – 12: Área 12 – 13 – 14: Área 14 – 15: Gregorio Mayo – 16: Juan Manuel de Rosas – 17: 2 de Abril – 18: Malvinas – 19: Área 19 – 20: 490 Viviendas – 21: Bigornia/Retiro Esp./La isla – 22: Covitre – 23: 3 de Abril (Soyeap) – 24: Covira – 25: Comercio .Policial – 26: Planta Potabilizadora – 27: Centro – 28: Barrio Covira II – 29: Ajurpe, Unidad 6, Valenzuela, Covira – 30: Virreyes – 31: Almirante Brown – 32: Barrio Municipal - 33: Barrio UPCN (Aeronáutica) – 34: Consorcio Gas del Estado / Gabelco – 35: Barrio Covira (Playa Unión) – 36: Barrio Prefectura Naval (Rawson) – 37: Gabelco – 38: Policial I (Área 22) – 39: Docente – 40: Chacras – 41: Policial II (Área 25) – 42: Unidad 6 – 43: Barrio Valenzuela – 44: Barrio Covipa – 45: Policial. Playa Unión (Área 23) – 46: Barrio 41 Viviendas (Área 23) – 47: Comercio II – 48: Comercio III – 49: Barrio Gendarmería – 50: Magagna. Barranca Blanca – 51: Magagna. Bonita – 52: Magagna. El Faro – 53: Magagna. Cangrejales – 54: Magagna. Santa Isabel – 55: Covira III – 56: Covira IV – 57: Plan Federal I – 58: Seros – 59: Sitravich (lindero al Barrio Luis Vernet) – 60 Parque industrial pesado – 77: Barrio Provisorio – 80: Baja Liquidación por Mensura (Figura 3).

De los citados barrios, tres de ellos, Playa Unión, Puerto Rawson y Playa Magagna tienen particulares características naturales y están física y espacialmente separados del casco antiguo de la ciudad. Puerto Rawson, dista aproximadamente 8 km y Playa Unión (sobre las costas de Bahía Engaño), se encuentra a 6 km. Playa Magagna constituye un sector de la ciudad que se consolidó hacia el sur de la desembocadura del río Chubut, a una distancia de 12 km del centro urbano.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física
Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Figura N° 3. Localización de los Barrios y/o Áreas geográficas de la ciudad de Rawson



Fuente: elaboración propia a partir de Cartografía base de la Dirección General de Estadística y Censo de la Provincia de Chubut (2018)

Conclusiones

La morfología constituye el aspecto externo de una ciudad, refleja estilos de vida, modelos y condiciones de organización socioeconómica. La ciudad de Rawson presenta un paisaje urbano físicamente fragmentado. La influencia del medio físico condicionó el emplazamiento, la evolución y las características del núcleo original de la ciudad, lo cual se ve reflejado en tres de sus barrios, Playa Unión, Puerto Rawson y Playa Magagna. Aun así, los flujos comunicacionales permiten que todos los fragmentos que componen la ciudad se interconecten y se genere entre ellos una particular dinámica funcional y un foco de atracción para el resto de las localidades del VIRCH. Todo ello como producto de la función administrativa de la ciudad en su rol de capital provincial, de las condiciones ambientales que han hecho posible la actividad portuaria e industrias conexas y por el atractivo para la recreación y el turismo residencial que significan las playas durante la temporada estival.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Referencias bibliográficas

- Beltrán, V. y Lienqueo, W. (2016). *Río Chubut. Un eje de vida en la Patagonia*. Fascículo de la Serie Geografías de Chubut. Comodoro Rivadavia, Argentina: EDUPA.
- Monti, A. y Escofet, A. (2008). Ocupación urbana de espacios litorales: gestión del riesgo e iniciativas de manejo de una comunidad patagónica automotivada (Playa Magagna, Chubut, Argentina). *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM*. N° 67.
- Municipalidad de Rawson. Dirección de Tierra y Catastro. Ciudad de Rawson – Provincia del Chubut. A.E.P. 04-2010 / 10-2017
- Sánchez, M.; Beltrán, V.; Otero, J. (2009). Evolución Geohistórica de la ciudad de Rawson y el waterfront Puerto Rawson – Balneario Playa unión. *Revista Párrafos Geográficos* 2009 – 8 (2) 69-88. Recuperado de: http://igeopat.org/parrafosgeograficos/images/Revistas PG/2009_V8_2/12-4.pdf



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

MAPEO DE USO/COBERTURA DEL SUELO CON IMÁGENES SATELITALES EN EL VALLE INFERIOR DEL RÍO CHUBUT: COMPARACIÓN DE SENSORES EN UN ÁREA PILOTO

FLAHERTY, Silvia^{1,2}; PASCUAL, M.¹

silvia.flaherty@gmail.com ; pascual@cenpat-conicet.gob.ar

¹Centro Nacional Patagónico - ²Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco

Palabras claves: Mapeo de Uso/cobertura de suelo - Sensores remotos - Sedimentos

Introducción

El mapeo de uso y cobertura del suelo (LULC -land use/land cover-, por sus siglas en inglés) es una de las aplicaciones más comunes de los sensores remotos ya que permite convertir la información espacial en categorías que son la base para un número importante de análisis (Chuvienco, 2010), entre ellos el modelado de aporte de sedimentos a los ríos. La capacidad de una cuenca para producir y/o retener sedimentos depende fuertemente del grado de cobertura vegetal. En un evento de precipitación extrema, un suelo con mayor cobertura vegetal aportará menor cantidad de sedimentos que un suelo sin cobertura vegetal (suelo desnudo), dependiendo a su vez de las características del suelo (Renard y otros, 1997). En la cuenca del Valle Inferior del Río Chubut (VIRCH) el aporte de sedimentos al río después de un evento relevante de precipitación altera la calidad del agua con importantes consecuencias sociales y económicas como el corte del suministro de agua potable a todas las localidades ubicadas al este del Dique Ameghino (Rawson, Trelew, Gaiman, Dolavon, 28 de Julio y Puerto Madryn). En este contexto, es relevante en el VIRCH contar con un mapeo preciso de LULC que permita evaluar correctamente el aporte de sedimentos al río y relacionarlo con los distintos grados de cobertura vegetal y/o suelo desnudo. De esta manera, se podrá analizar y modelar escenarios de cambios de LULC y planificar estrategias que disminuyan este aporte de sedimentos (ej, re-vegetación). Estudios previos han identificado las áreas con mayor aporte de sedimentos de la cuenca del VIRCH (cuencos aluvionales, Kales, 2015). En este estudio, tomando como base las áreas previamente identificadas, se llevó a cabo una clasificación supervisada de tres imágenes adquiridas por tres sensores con diferentes resoluciones espaciales y espectrales: Landsat 8, Sentinel-2 y SPOT 7. El objetivo principal de esta comparación es identificar cuál de los sensores es el más adecuado para discriminar las categorías de LULC más relevantes en términos de aporte de sedimentos.

Materiales y métodos

El área en estudio se ubica sobre ambas márgenes del Río Chubut, aguas abajo del Dique Ameghino. Cubre una superficie total de aproximadamente 615 km² y abarca los cuencos aluvionales identificados por Kales (2015) (Figura N° 1).

Las imágenes usadas para la clasificación supervisada fueron adquiridas por tres satélites: Landsat 8, Sentinel-2 y SPOT 7 en marzo del 2017 (días 3, 1 y 3 respectivamente). Las imágenes presentan diferencias tanto en resolución espacial como



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

espectral, la información correspondiente a las bandas utilizadas en este estudio se detalla en la Tabla N° 1. Todas las bandas fueron corregidas atmosféricamente (Chavez,1996) y convertidas a valores de reflectancia (Chuvienco, 2010).

Tabla N° 1: Características de las imágenes utilizadas para el estudio. Pan = Pancromática, SWIR=Infrarrojo de onda corta, NIR= Infrarrojo cercano

| Landsat 8 | Long Onda (µm) | Resol (m) | Sentinel-2 | Long Onda (µm) | Resol (m) | SPOT 7 | Long Onda (µm) | Resol (m) |
|-----------------|----------------|-----------|----------------------|----------------|-----------|-------------|----------------|-----------|
| Band 2 - Blue | 0.482 | 30 | Band 2 – Blue | 0.490 | 10 | Pan | 0.6 | 1.5 |
| Band 3 - Green | 0.562 | 30 | Band 3 – Green | 0.560 | 10 | Banda Blue | 0.49 | 6 |
| Band 4 - Red | 0.654 | 30 | Band 4 – Red | 0.665 | 10 | Banda Green | 0.56 | 6 |
| Band 5 - NIR | 0.865 | 30 | Band 5 – Red Edge | 0.705 | 20 | Banda Red | 0.66 | 6 |
| Band 6 - SWIR 1 | 1.609 | 30 | Band 6 – Red Edge | 0.740 | 20 | Banda NIR | 0.825 | 6 |
| Band 7 - SWIR 2 | 2.201 | 30 | Band 7 – Red Edge | 0.783 | 20 | | | |
| Band 8 - Pan | 0.589 | 15 | Band 8 – NIR | 0.842 | 10 | | | |
| | | | Band 8A – Narrow NIR | 0.865 | 20 | | | |
| | | | Band 11 – SWIR | 1.610 | 20 | | | |
| | | | Band 12 – SWIR | 2.190 | 20 | | | |

Para la clasificación supervisada se utilizó el método de *máxima verosimilitud* (ArcGIS 10.1). Tanto las áreas de entrenamiento como los puntos de validación se seleccionaron en base a una combinación de visitas al campo e inspección visual de imágenes de muy alta resolución espacial (Google Earth Pro).

Las clases se definieron tomando en cuenta las características del área de estudio y su potencial para exportar o retener sedimentos, siendo de particular interés los diferentes grados de cobertura vegetal (arbustos), las áreas rocosas y las áreas de suelo desnudo. De esta manera, un total de 8 clases fueron definidas: *Agua*, *Cobertura baja* (porcentaje de vegetación menor al porcentaje de suelo desnudo), *Cobertura media* (aproximadamente igual porcentaje de vegetación y de suelo desnudo), *Cobertura alta* (mayor porcentaje de vegetación que de suelo desnudo), *Vegetación muy abundante* (vegetación riparia), *Suelo desnudo*, *Roca* y *Caolín* (minas de explotación de caolín).

Finalmente, 200 puntos de verificación fueron utilizados para construir una matriz de confusión y evaluar así la precisión de la clasificación (Chuvienco, 2010).

Resultados

Los tres mapas temáticos resultantes de la clasificación supervisada realizada con cada una de las imágenes satelitales se pueden observar en la Figura 1. En cuanto a la precisión general de la clasificación, la matriz de confusión (resumida en Tabla 2) muestra que la clasificación más precisa corresponde a la imagen Sentinel-2, seguida por Landsat 8 y finalmente SPOT 7. La clasificación realizada con la imagen SPOT 7 fue la que presentó los menores porcentajes de precisión general y por clase.

Con respecto a las clases más relevantes en términos de retención/aporte de sedimentos, los valores más altos de precisión para las clases relacionadas con la cobertura vegetal



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

se lograron con la imagen Landsat 8, mientras que la mejor discriminación entre *Suelo Desnudo*, *Caolín* y *Roca* se logró con la imagen Sentinel-2. Para la clase *Vegetación muy abundante* (mayormente vegetación riparia en el área en estudio), la evaluación muestra una precisión del 100% con Sentinel-2 (Tabla N° 2).

Tabla N° 2: Porcentaje de precisión de las clasificaciones (general y por clase) para cada sensor.
Coeficiente Kappa <0.4 precisión baja, entre 0.4 y 0.75 moderada, > 0.75 alta)

| Clases | Descripción | Lan 8 (%) | Sen 2 (%) | Spot 7 (%) |
|--------------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|
| 1 | Agua | 94.1 | 94.1 | 64.7 |
| 2 | Cobertura baja | 72.2 | 61.1 | 55.6 |
| 3 | Cobertura media | 33.3 | 24.4 | 28.9 |
| 4 | Cobertura alta | 68.0 | 60.0 | 64.0 |
| 5 | Veget. muy abundante | 84.2 | 100.0 | 10.5 |
| 6 | Suelo desnudo | 85.7 | 91.4 | 42.9 |
| 7 | Caolín | 23.1 | 69.2 | 46.2 |
| 8 | Roca | 46.4 | 50.0 | 57.1 |
| Precisión General | | 62 | 64 | 45 |
| Coeficiente Kappa | | 0.55 | 0.58 | 0.21 |

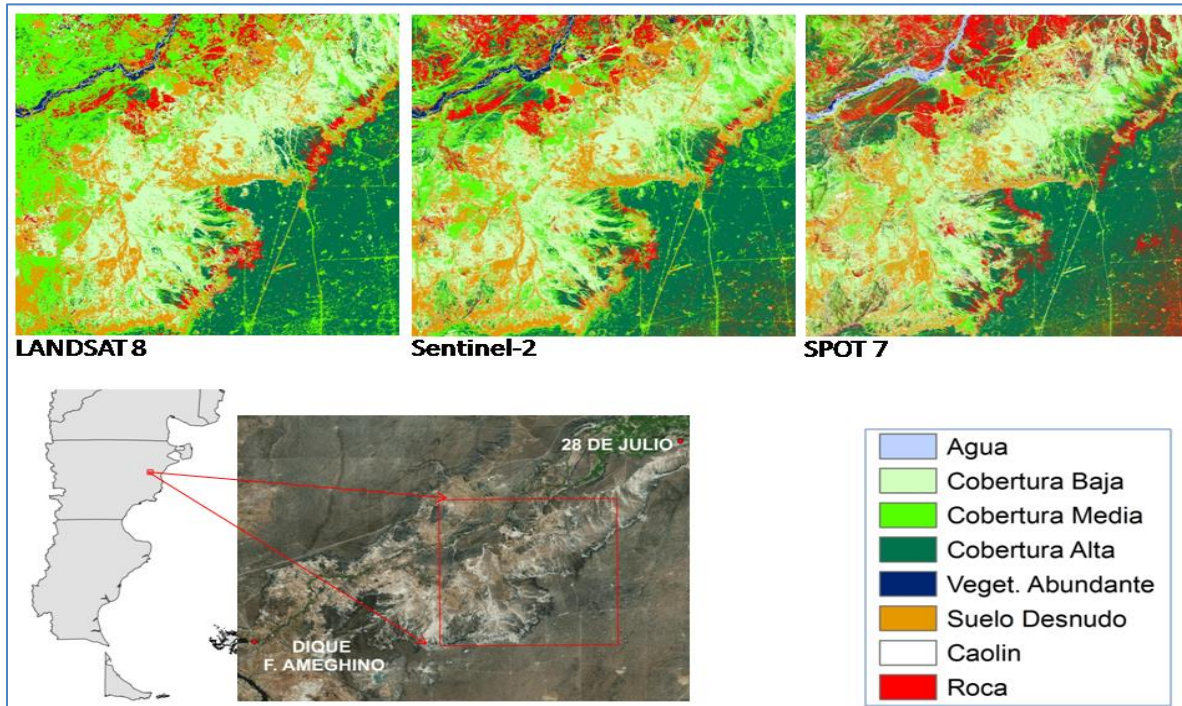
También se evaluó la confusión entre clases: 38% (42%) de los puntos de verificación de *Cobertura media* fueron clasificados como *Cobertura baja* con Sentinel-2 (Landsat 8), y 26% de los puntos correspondientes a *Roca* fueron clasificados como *Suelo Desnudo* (tanto para Landsat 8 como para Sentinel-2).



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Figura Nº 1: Abajo izquierda: Ubicación del área en estudio. Abajo derecha: leyenda de la clasificación. Arriba: Mapas temáticos resultantes para los diferentes sensores



Discusión y conclusiones

Los valores de precisión de las clasificaciones supervisadas que se alcanzaron en este estudio están por debajo del valor mínimo recomendado (85%, Chuvieco, 2010), siendo la clasificación con SPOT 7 la que menor precisión presenta, lo que podría indicar que la resolución espectral de SPOT 7 (Tabla 1) no sería adecuada para el área de estudio. Los sensores del satélite Sentinel-2 fueron diseñados para una mejor discriminación de la vegetación (Bandas Red Edge), por lo cual se esperaría una precisión mucho mayor que la de los otros sensores. Sin embargo, la precisión lograda con la imagen Sentinel-2 (64%) es muy cercana a la lograda con las imágenes Landsat 8 (62%). Sentinel-2 ha dado buenos resultados en la discriminación de diferentes tipos de vegetación (ej: bosque, cultivos, arbustos, Forkuor y otros, 2017), y también se ha registrado un aumento en la precisión general de la clasificación cuando se combina con Landsat 8 (Shi Qiu Binbin He y otros, 2017). En el futuro sería interesante explorar si la combinación de Landsat 8 y Sentinel-2 aumenta la capacidad de discriminar entre distintos grados de cobertura de arbustos en zonas con características semiáridas como es el área de estudio.

Si bien en términos de aporte de sedimentos la diferencia entre las clases *Roca* (baja erodabilidad) y *Suelo Desnudo* (alta erodabilidad) es importante, espectralmente presentan respuestas similares. La incorporación de información auxiliar (mapas geológicos) podría contribuir a una mejor discriminación de estas clases.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

La subjetividad del operador en la inspección visual de las imágenes de muy alta resolución podría ser otra fuente de error a considerar. Más información de campo para redefinir áreas de entrenamiento y puntos de verificación podría mejorar los resultados de la clasificación y de la validación.

Chuvienco (2010) recomienda un mínimo de 200 puntos de verificación para la matriz de confusión, aunque también sugiere un mínimo de 50 puntos por clase (proporcional a la extensión) para una mejor estimación de errores. Sería interesante aumentar la cantidad de puntos de verificación y re-evaluar la precisión de las clasificaciones.

Por último, la utilización de otros métodos de clasificación supervisada que permiten combinar información de diferentes fuentes y formatos (ej; *random forest*) permitiría incorporar, por ejemplo, datos topográficos (DEM). Esto podría reducir errores derivados de los efectos de la topografía, como por ejemplo sombras que son clasificadas como agua debido a la baja reflectancia.

Referencias bibliográficas

- Chavez, Pat S. (1996). Image-Based Atmospheric Corrections - Revisited and Improved, *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 62, 1025-103
- Chuvienco, E. (2010). *Teledetección Ambiental. La observación de la tierra desde el espacio*. Barcelona: Editorial Planeta.
- Renard, K.; Foster, G.; Weesies, G.; McCool, D. & Yoder, D. (1997). *Predicting Soil Erosion by Water: A Guide to Conservation Planning with the revised soil loss equation (RUSLE)*. U.S. Department of Agriculture, Agriculture Handbook No. 703, 404 pp
- Kaless, G. (2015). Alteración en la dinámica de los sedimentos en el Río Chubut aguas abajo de la presa Florentino Ameghino. *Cuaderno de Ingeniería Civil Orientación Hidráulica. Centro de Documentación del Departamento de Ingeniería Civil Orientación Hidráulica*. 2 (1) Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco.
- Forkuor, G.; Dimobe, K.; Serme, I. & Tondoh, J. (2017). Landsat-8 vs. Sentinel-2: Examining the added value of Sentinel-2 red-edge bands to land-use and land-cover mapping in Burkina Faso, *GIScience & Remote Sensing*, DOI:10.1080/15481603.2017.1370169
- Shi Qiu Binbin He; Changming Yin & Zhanmang Liao. (2017). Assessments of Sentinel-2 Vegetation Red Edge Spectral Bands for Improving Land Cover Classification, The International Archives of the Photogrammetry, *Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, Volume XLII-2/W7



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

ANÁLISIS DEL PATRÓN DE INUNDACIÓN EN CUENCAS HIDROGRÁFICAS DE LA LLANURA PAMPEANA (PROVINCIA DE BUENOS AIRES, ARGENTINA)

BOHN, Vanesa Yael^{1,2}; PICCOLO, M.C.^{1,3}

vbohn@criba.edu.ar – ofpiccol@criba.edu.ar

¹Universidad Nacional del Sur

Departamento de Geografía y Turismo

²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

³Instituto Argentino de Oceanografía (IADO) (CONICET)

Palabras clave: Recurrencia – Anegamiento – Cuencas hidrográficas

Introducción

Los lagos y lagunas constituyen un componente importante de la hidrosfera terrestre y son sensibles a la variabilidad climática (Adrian et al., 2009). Reciben influencia no sólo de las variaciones en el clima sino también de las actividades antrópicas, convirtiéndose en indicadores significativos de respuestas regionales (Ma et al., 2011). Es por ello, que el conocimiento de las variaciones espaciales de lagos y lagunas, es relevante para la planificación y el aprovechamiento del recurso. La variabilidad climática implica desviaciones respecto de un estado promedio de los componentes del sistema climático en un período de tiempo determinado. Esta variabilidad surge de las complejas interacciones que se producen entre los mismos (Vera, 2009). Se estudia a partir de los eventos extremos y fluctuaciones de los procesos naturales. Muchos de estos procesos pueden provocar precipitación excesiva o sequías prolongadas. En la llanura pampeana argentina, al igual que en muchas partes del mundo se considera que tales fenómenos están relacionados con la Oscilación del Sur-El Niño (Grimm et al., 2000).

En el área de estudio, la alternancia de años secos y húmedos es un fenómeno típico, que afecta a la región mediante la ocurrencia de inundaciones y sequías (Scarpati y Capriolo, 2013). Ambos fenómenos toman mayor relevancia por el predominio de la actividad agrícola y ganadera en la región. Las variaciones morfométricas en lagunas someras de la llanura argentina se asocian con la ocurrencia de eventos extremos, cambios en el uso del suelo, desarrollo urbano, actividades turísticas y agrícolas (Canziani et al., 2008). La elaboración de mapas de riesgo de inundación mediante el uso de sensores remotos y Sistemas de Información Geográfica (SIG), constituye una herramienta muy eficaz para el análisis y la predicción de dichos eventos. El objetivo del trabajo es analizar la dinámica del agua superficial en ocho cuencas hidrográficas de la provincia de Buenos Aires (Figura N° 1), situadas a través de un gradiente de precipitación durante el período 1984 – 2015.

Área de estudio

Se seleccionaron 8 cuencas hidrográficas (Subsecretaría de Infraestructura Hidráulica, 2017) localizadas en un gradiente de precipitación extendido entre los 1100 mm/año y los 400 mm/año, en la llanura pampeana argentina. Las unidades hidrográficas seleccionadas fueron (de N-NE a SO): Cuenca del río Arrecifes (10471 km²), del río Areco (3980 km²),

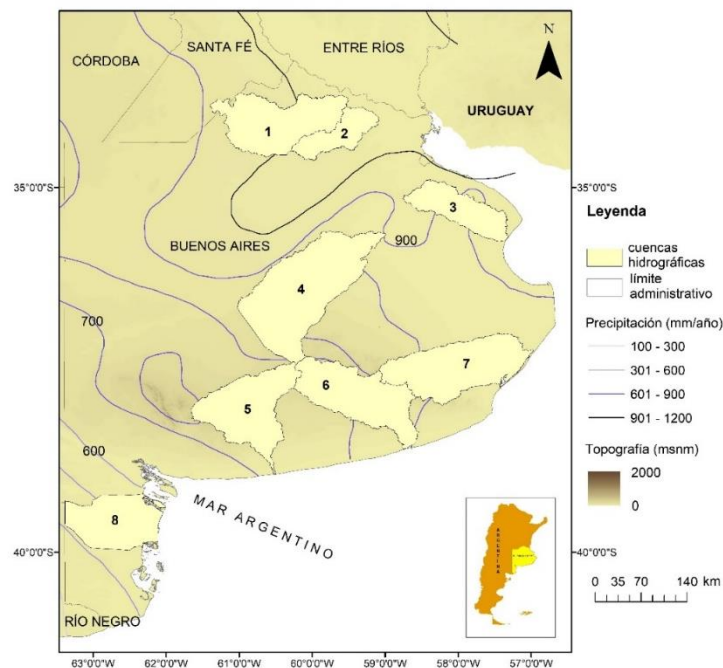


XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

del río Samborombón (5630 km²), del arroyo De Las Flores (17017 km²), del río Quequén Salado (9958 km²), del río Quequén Grande (10344 km²), de Mar Chiquita (11497 km²) y subcuenca inferior del río Colorado (7607 km²) (Figura 1). La pendiente topográfica de la región es de ~ 0.4 %. Se destaca el desarrollo de 2 sistemas serranos que atraviesan el área en dirección ONO-ESE. En el N, el drenaje es menor que en el sur, permitiendo el desarrollo de áreas de inundación y lagunas someras. Además, se ha comprobado una directa relación entre aguas superficiales y subterráneas (Kruse y Laurencena, 2005). El área de estudio presenta un clima templado (14–20 °C) y se caracteriza por la existencia de un gradiente espacial de precipitación anual que decrece desde el NO (1100 mm) hacia el SO (400 mm) (Viglizzo et al., 2008). De acuerdo a Aliaga et al. (2017), el área de estudio incluye subzonas climáticas que van desde una zona húmeda en el NE hasta una subzona semiárida en el SO de la región.

Figura N° 1. Localización de las cuencas hidrográficas estudiadas, de la llanura pampeana argentina



Ref.: 1) Arrecifes, 2) Areco, 3) Samborombón, 4) De Las Flores, 5) Quequén Salado, 6) Quequén Grande, 7) Mar Chiquita, 8) Colorado.

Metodología

Las cuencas hidrográficas fueron seleccionadas teniendo en cuenta su extensión areal (km²) y estudios previos (Fucks et al., 2011; Aliaga et al., 2014; Carol et al., 2017) que reflejan su importancia en la región, a lo largo de un gradiente de precipitación. Este último fue definido de acuerdo a estudios previos (Aliaga et al., 2017) y datos históricos (SMN). Para el análisis de la dinámica y variación del patrón de inundación interanual e intra-anual de cada una de las cuencas se procesó la base de datos Global Surface Water



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

(GSW) (Pekel et al., 2016). La GSW fue elaborada mediante el procesamiento de imágenes LANDSAT. Contiene el análisis y procesamiento de 32 años de datos satelitales con una cobertura a nivel global. Cada pixel fue clasificado como agua, tierra u observación no válida. El set de datos muestra diferentes facetas de distribución espacial y temporal de agua superficial. En el presente trabajo se analizaron 2 de los 6 productos que surgen de la GSW, el de recurrencia y el de estacionalidad de agua. El primero de ellos constituye una medida del grado de variabilidad interanual en la presencia de agua. Describe la frecuencia de recurrencia de un año a otro (0 – 100 %) y el comportamiento temporal de las aguas superficiales (Pekel et al., 2016). En cuanto a los datos de estacionalidad, se obtuvo el comportamiento intra-anual de las aguas para un período de un año (2014-2015) mediante el cálculo del área cubierta de agua durante 0 – 12 meses. Se aplicaron técnicas estadísticas estándar para el análisis de las tablas de atributos correspondientes. El procesamiento del producto satelital así como la elaboración de los mapas se realizó en el SIG ArcGIS 10.1.

Resultados

Tras la incorporación de las cuencas hidrográficas (Subsecretaría de Infraestructura Hidráulica, 2017) al SIG se obtuvieron las áreas y porcentajes correspondientes a las distintas categorías de recurrencia de agua y estacionalidad. Como resultado del análisis de la recurrencia de agua en cada unidad hidrográfica, se registró que las cuencas de los ríos Arrecifes, Areco y Quequén Grande superaron el 99 % del área con 0 % de recurrencia, sobre el total de área de las cuencas. El valor medio para este porcentaje, para las 8 cuencas fue del 98.31 %, lo cual indicó un bajo porcentaje de áreas inundables en todos los casos, durante el período analizado. La recurrencia de agua se analizó en las siguientes categorías: Recurrencia (R) = 0 %, $0 < R \leq 25$, $25 < R \leq 50$, $50 < R \leq 75$, $75 < R < 100$ y $R = 100$ (Figura N° 2).

La categoría de recurrencia entre 25 y 50 % fue la más representada en las cuencas de los ríos Arrecifes, Areco, del Arroyo de las Flores, de Mar Chiquita y la subcuenca del río Colorado (Figura 1). En tanto, las cuencas de los ríos Quequén Salado y Quequén Grande presentaron mayor recurrencia, entre el 25 y 75 %. En cuanto a las aguas permanentes (recurrencia = 100 %), la subcuenca del río Colorado y la cuenca del río Quequén Salado fueron las que presentaron mayor porcentaje (0.76 y 0.20 %, respectivamente) (Figura N° 2).

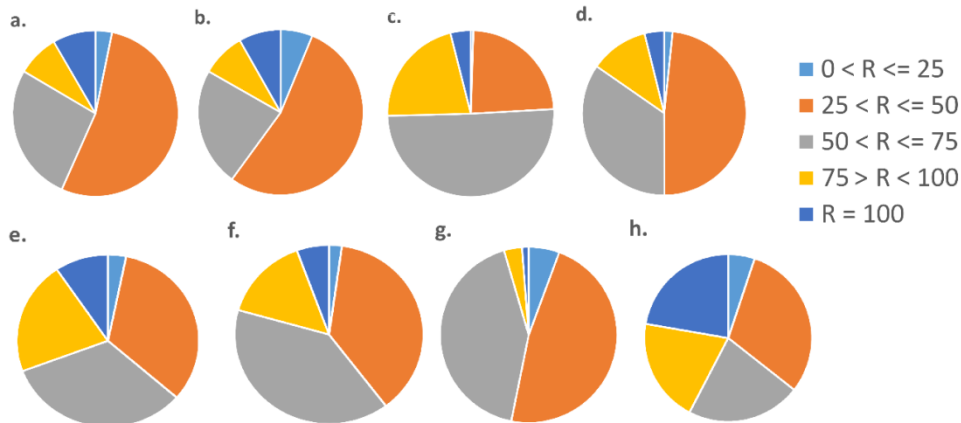
El análisis de la estacionalidad de las aguas superficiales, mostró los meses en los que se presentaron áreas cubiertas de agua, durante el período de un año (octubre 2014 – octubre 2015). En todos los casos, la estacionalidad de 0 mes fue la más representada, en concordancia con los valores hallados para la recurrencia anual (R = 0 %). Posteriormente, la estacionalidad de 1-2 meses fue la más representada en todas las cuencas analizadas.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Figura N° 2. Recurrencia de las cuencas analizadas



Ref.: a) Arrecifes, b) Areco, c) Samborombón, d) De Las Flores, e) Quequén Salado, f) Quequén Grande, g) Mar Chiquita, h) Colorado. El set de datos de recurrencia obtenido de la GWS (Pekel et al., 2017) se utilizó para analizar la frecuencia con la cual el agua retorna anualmente (período 1984-2015), expresada en porcentaje.

Conclusiones

En relación a la recurrencia del agua, las proporciones de los porcentajes de cada una de las categorías fueron similares entre las cuencas de los ríos Arrecifes, Areco, De las Flores y Mar Chiquita. En dichos casos, las categorías más representadas espacialmente fueron las de $25 < R \leq 50$ y $50 < R \leq 75$, lo cual fue considerado un alto nivel de recurrencia. Es por ello, que la similitud entre patrones podría estar dada por la localización de todas las cuencas por encima de los 800 mm/año de precipitación. Por otro lado, las cuencas de los ríos Quequén Grande y Quequén Salado mostraron similitud en los patrones de recurrencia (Figura 2). Dicha analogía podría responder a que ambas cuencas presentan cercanía geográfica, entre los 700-800 mm de precipitación anual y que la hidrología de ambas se encuentra influenciada por los sistemas serranos presentes en la región.

La subcuenca del río Colorado y la de Samborombón presentaron patrones de recurrencia diferentes entre sí y con respecto a las demás cuencas analizadas. Ambas presentan características distintivas que avalan su diferenciación del resto de las cuencas. La primera de ellas se localiza en el extremo inferior del gradiente de precipitación analizado (precipitación anual = 400 mm). Si bien existe una variabilidad de la permanencia de agua entre años húmedos, secos y normales (Aliaga et al., 2014), la misma no es de gran extensión espacial. La cuenca de Samborombón se asocia a las cuencas de drenaje del Río de La Plata, por lo que posee una dinámica hidrológica diferente. Es una región de alta densidad de drenaje (Quirós et al., 2002) y presenta un importante sistema de canales (Carol et al., 2017).

En cuanto a la estacionalidad del agua, los patrones fueron homogéneos entre cuencas y no indicaron influencia del gradiente de precipitación en la estacionalidad del agua. La



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

metodología empleada en el presente trabajo fue considerada como una herramienta eficaz para el análisis de patrones hidrológicos a nivel regional.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Dirección Provincial de Obras hidráulicas (Argentina), Universidad Nacional del Sur, CONICET, INTA, IAI y Proyecto SAFER.

Referencias bibliográficas

- Adrian, R., O'Reilly, C.M., Zagarese, H.E., Baines, S.B., Hessen, D.O., Keller, W., Livingstone, D.M., Sommaruga, R., Straile, D., Van Donk, E., Weyhenmeyer, G.A. y Winder, M. (2009). Lakes as Sentinels of Climate Change. *Limnology and Oceanography* 54 (6, part 2), 2283–97.
- Aliaga, V.S., Bohn, V.Y., Piccolo, M.C. y Perillo, G.M.E. (2014). Efecto de la precipitación sobre la dinámica hidrológica de las lagunas de la cuenca inferior del río Colorado (Período 1981-2012). *Biología Acuática*, 30, 5-15
- Aliaga, V. S., Ferrelli, F. y Piccolo, M. C. (2017). Regionalization of climate over the Argentine Pampas. *Int. J. Climatol*, 37, 1237–1247
- Carol, E., Braga, F., Donnici, S., Kruse, E. y Tosib, L. (2017). The hydrologic landscape of the Ajó coastal plain, Argentina: An assessment of human-induced changes. *Anthropocene*, 18, 1-14.
- Canziani G., Ferrati, R., Marinelli, C. y Dukatz, F. (2008). Artificial neural networks and remote sensing in the analysis of the highly variable Pampean shallow lakes. *Math Bioscience Engineering*, 5, 691-711.
- Fucks, E., Blasi, A., Carbonari, J., Huarte, R., Pisano, F. y Aguirre, M. (2011). Evolución Geológica-Geomorfológica de la cuenca del río Areco, NE de la Provincia de Buenos Aires. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 68, 1, 109 – 120.
- Grimm, A.M., Barros, V.R. y Doyle, M.E. (2000). Climate variability in Southern South America associated with El Niño and La Niña events. *Journal of Climate*, 1, 1, 35-58.
- Kruse, E. y Laurencena, P. (2005). Aguas superficiales: Relación con el régimen subterráneo y fenómenos de anegamiento. En: *Relatorio del XVI Congreso Geológico Argentino - Geología y Recursos Minerales de la Provincia de Buenos Aires*, 313 – 326. La Plata, Argentina.
- Ma, R., Yang, G., Duan, H., Jiang, J., Wang, S., Feng, X., Li, A., Kong, F., Xue, B., Wu, J. y Li, S. (2011). China's lakes at present: Number, area and spatial distribution. *Science China. Earth Sciences*, 54, 2, 283–289
- Pekel, J.F., Cottam, A., Gorelick, N., Belward, A.S. (2016). High-resolution mapping of global surface water and its long-term changes. *Nature* 540, 418-422.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

- Quirós, R., Rennella, A., Boveri, M., Rosso, J.J. y Sosnovsky, A. (2002). Factores que afectan la estructura y el funcionamiento de las lagunas pampeanas. *Rev. Ecología Austral*, 12, 175-185.
- Scarpati, O. y Capriolo, A.D. (2013). Sequías e inundaciones en la provincia de Buenos Aires (Argentina) y su distribución espacio-temporal. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía*, 82, 38-51.
- Vera, C. (2009). Variabilidad climática en Argentina. En: *Comunicado de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación sobre El Cambio Climático en Argentina*.
- Viglizzo, E.F., Jóbbagy, E.G., Carreño, L.V., Frank, F.C., Aragon R. De Oro, L. y Salvador, V.S. (2008). The dynamics of cultivation and floods in arable lands of central Argentina. *Hydrol. Earth Syst. Sci. Discuss.*, 5, 2319–2345.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

ESTIMACIÓN DE LA AGRESIVIDAD DE LAS PRECIPITACIONES DE LA CUENCA ARROYO NAPOSTÁ GRANDE (BUENOS AIRES, ARGENTINA)

BERÓN DE LA PUENTE, Federico J.¹ -ZAPPERI, P. A.² -Gil, V.²

fedeberon@gmail.com, paula.zapperi@uns.edu.ar, verogil@uns.edu.ar

¹Departamento de Geología y Departamento de Química. Universidad Nacional del Sur

²Departamento de Geografía y Turismo-Universidad Nacional del Sur- CONICET

Palabras clave: Índices de precipitación – S.I.G. – Cuencas hidrográficas – Erosión hídrica

Introducción

Un aspecto fundamental en el análisis de la erosión hídrica es la determinación de la influencia de las precipitaciones. La misma se establece a través de diferentes índices y el ejemplo mayormente utilizado es el índice de erosividad de las lluvias o factor R. El mismo forma parte de la Ecuación Universal de Perdida del Suelo (*USLE*) propuesta por Whischmeier y Smith (1978) y su versión Revisada (*RUSLE*) de Renard et al. (1997). Frente a la dificultad de obtener registros continuos de máxima intensidad de precipitaciones, Fournier en 1960 crea el Índice de Agresividad Climática o Índice de Fournier (IF). Posteriormente, Arnouldous (1978) introduce el índice modificado de Fournier (IMF) corrigiendo la ecuación original sin grandes desviaciones. Con este IMF cuantifica la agresividad de las lluvias a través del uso de las precipitaciones mensuales. De esta forma es más factible el uso en lugares donde los datos pluviométricos son escasos, sin continuidad y con poca frecuencia en el registro de los mismos. Estos índices han sido ampliamente utilizados en diferentes ambientes (Apaydin et al., 2006; Angulo Martínez et al., 2009; Castelán Vega et al., 2014). El objetivo del presente trabajo es caracterizar la agresividad de las precipitaciones a través de la obtención del Índice Modificado de Fournier (IMF), el Índice de Concentración de Precipitaciones (ICP) y el Índice de Erosividad Total (IET). Para ello se utilizan datos pluviométricos a escala mensual. El proceso de cálculo, regionalización y tratamiento de los datos se realiza a través del uso de los Sistemas de Información Geográfica (SIG). La generación de información que pueda tener en consideración la agresividad de las precipitaciones es importante a la hora de implementar prácticas para la conservación del suelo, recurso fundamental para las actividades económicas que se realizan en la región.

Área de Estudio

La cuenca del arroyo Napostá Grande se localiza en el suroeste de la provincia de Buenos Aires (figura 1A). El clima es templado y se caracteriza por una importante variabilidad temporal (interanual, anual, estacional) y espacial de las precipitaciones. Con respecto a esto último, Carrica (1998) identificó para la cuenca un gradiente decreciente hacia el sur de 2,4 mm/km. La sucesión de ciclos húmedos y secos característicos de esta región se manifiesta en las variaciones interanuales de los montos de precipitación con registros extremos de 1.285 mm (1946) y 315,5 mm (1990). A partir de la estadística climatológica del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) para el período 1960-2011 el área de estudio queda comprendida entre las isohietas de 750 mm y 500



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

mm (valores medios anuales). Cabe señalar que en el ámbito serrano la variabilidad se acentúa por la altura y la orientación de las laderas. Asimismo, estas se concentran en los meses de octubre a marzo, con el 63,7 % del total anual (Gil y Campo, 2000).

Metodología

Para la realización de los índices se utilizaron registros pluviométricos del año 2015 obtenidos de cuatro Estaciones Meteorológicas (EM) pertenecientes a la Red de Monitoreo Meteorológico de la Bolsa de Cereales y Productos de Bahía Blanca a través de un convenio con el Departamento de Geografía y Turismo de la Universidad Nacional del Sur (figura 1A). Los valores de precipitación acumulada anual (Tabla 1) muestran que se trata de un año normal a húmedo. A su vez, la elección de solo un año se determinó a partir de la disponibilidad de datos, sumado a la generación de un mayor detalle en la escala temporal para el estudio de las precipitaciones y su influencia en la erosión hídrica de la zona. Estos datos de precipitación a escala mensual fueron procesados según las siguientes fórmulas:

- a. Índice de Fournier Modificado (IMF)

$$IMF = \sum_{1}^{12} \frac{P_i^2}{P} \quad [1]$$

Donde P_i^2 cantidad de precipitación mensual del mes i en mm.

P : precipitación anual en mm.

El cálculo del IMF es a escala anual para luego promediar de acuerdo a los años considerados. La Clasificación de la agresividad de las precipitaciones en función del Índice de Fourier Modificado (IFM) posee 5 rangos: 0-60: muy bajo; 60-90: Bajo; 90-120, Moderado; 120-160, Alto; > 160, Muy Alto (Programa Hidrológico Internacional (PHI), 2006).

- b. Índice de Concentración de Precipitaciones (ICP)

Con el fin de determinar la variación temporal de la distribución de precipitaciones se calculó el ICP propuesto por Oliver (1980) mediante ecuación (2).

$$ICP = 100 \times \frac{\sum_{1}^{12} p_i^2}{P^2} \quad [2]$$

Donde p_i : precipitación mensual en mm.

P : precipitación anual en mm.

ICP: índice de concentración de precipitaciones en %.

Este índice se clasifica en Uniforme (8,3-10%), Moderadamente estacional (11-15), Estacional (16-20), Altamente estacional (21-50) e Irregular (51-100). Esto permite evaluar la distribución de las lluvias a lo largo del año y asimismo poder definir la estacionalidad de las mismas. Reside de gran interés para la incidencia de la precipitación sobre la erosión del suelo. Según PHI (2006) el cálculo de ICP se hace para cada año y luego se calcula el promedio. En el caso del trabajo se calculó el ICP para el año 2015.

- c. Índice de Erosividad Total (IET)



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Si bien IMF evalúa directamente la agresividad de las precipitaciones es importante considerar que también su efecto depende de la estacionalidad, información que aporta el ICP. Es por ello que a través del Índice de Erosividad Total (IET) se combinan ambos índices a través de la ecuación [3] y sus valores se pueden situar en cuatro clases (Vega y Flebes, 2008): 1 (Baja), < 1500; 2 (Moderada), 1501 – 2500; 3 (Alta), 2501 – 5000 y 4 (Muy alta), > 5000.

$$IET = IMF \times ICP \quad [3]$$

Una vez obtenidos estos índices se realizó una interpolación IDW (en español: Distancia Inversa Ponderada) para generar los mapas de distribución espacial. Para esto se utilizó el software QGIS2.14 Essen.

Resultados

Los resultados de la aplicación de los diferentes índices se pueden observar en la tabla 1. El IMF presenta valores máximos en las EM Funke y Bahía Blanca. Cabe señalar que estos puntos se ubican en los extremos topográficos de la cuenca. Siendo Funke el sector más elevado coincidiendo con las sierras y Bahía Blanca el más bajo y cercano a la costa. La distribución espacial de las precipitaciones y el índice IET del área de estudio se observan en la figura 1 B y C. En la figura 1B se observan las isoyetas anuales para el año considerado, los montos varían entre un máximo de 844 mm (zona serrana) y un mínimo de 584 mm (área central). Esto indica un área de mayor cantidad de precipitaciones coincidente con la zona serrana. En la figura 1C se espacializó el IET de la cuenca para el mismo año. Aquí se puede observar que los valores máximos también corresponden a las sierras con un resultado de erosividad total “Moderada” según las categorías propuestas.

Tabla N° 1. Valores de PP, IMF, ICP y IET

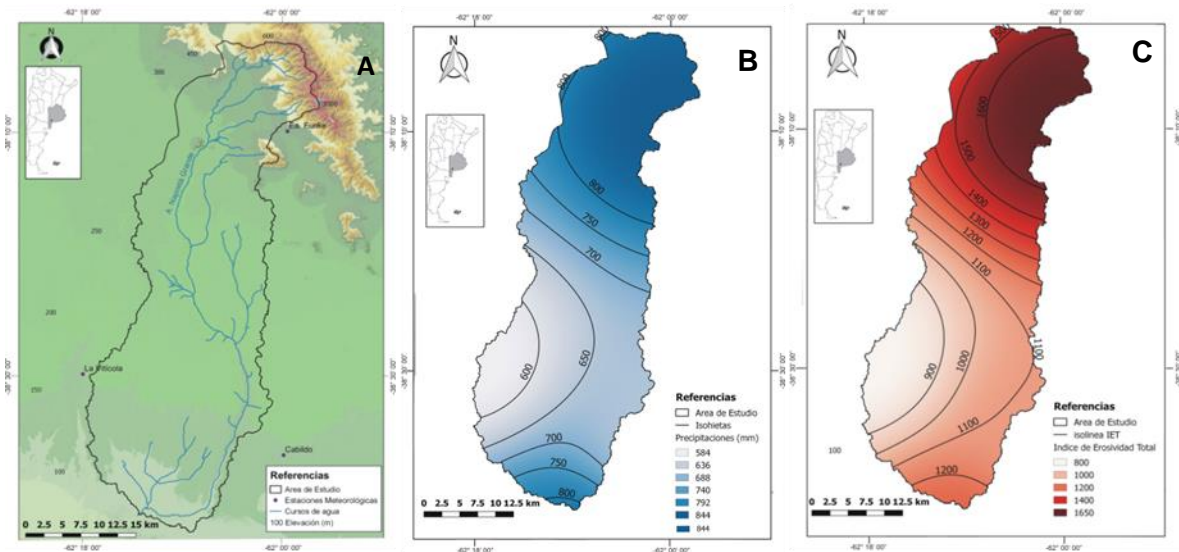
| | Precipitación (acumulada anual en mm) | IMF | ICP | IET |
|---------------------|--|------------|------------|------------|
| Bahía Blanca | 816 | 101,721 | 12 | 1266,95 |
| Cabildo | 645 | 84,905 | 13 | 1102,28 |
| Funke | 845 | 118,275 | 14 | 1654,21 |
| La Víticola | 581 | 68,48 | 12 | 806 |



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Figura N° 1. Área de estudio (A), distribución de las precipitaciones (B) y el índice IET (C)



Fuente: Berón et al. (2017)

Cabe señalar que la uniformidad de los valores del ICP obtenidos para las cinco estaciones (entre 12 y 14%) categorizado como “Moderadamente estacional” no justificó el mapeo de este índice dentro cuenca estudiada. Por otra parte, los valores de ICP calculados son similares a los obtenidos por Gaspari et al. (2008) para la estación de Tornquist. De estos primeros resultados, se observa la correspondencia que existe entre los valores de IMF e IET. Por lo que en los sectores que se obtuvieron los mayores valores del primero se dan también los máximos valores de erosividad total. Esto último, en el contexto del estudio de la erosión hídrica realizada en la zona (Berón de la Puente et al., 2017), explica la influencia de la agresividad de la lluvia dentro de su capacidad total de erosividad.

Conclusiones

En el análisis de la erosión hídrica en zonas serranas, la precipitación y su distribución espacio-temporal juegan un rol importante y para su estudio el cálculo de índices es una herramienta fundamental. En el caso presentado, los índices calculados complementan a otros contribuyendo con un conocimiento futuro más detallado de la potencial erosión hídrica y pérdida de suelo en la cuenca del arroyo Napostá Grande y demás cuencas serranas. Se resalta que en la cuenca alta es donde se dan los mayores valores de erosividad total, los que se mantienen dentro de un rango moderado. Metodológicamente, se señala que si bien los índices mencionados presentan limitaciones permiten a su vez el análisis de series de datos acotadas. De esta manera se contribuye con el proceso de toma de decisiones por parte de quienes gestionan el ordenamiento del espacio como también por parte de los productores e instituciones relacionadas a la actividad agrícola ganadera a través de la incorporación de prácticas de manejo del suelo.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Agradecimientos

El presente trabajo se realizó en el marco del PGI-UNS Geografía Física Aplicada al estudio de la interacción Sociedad-Naturaleza. Problemáticas a diferentes escalas témporo-espaciales (24/G078).

Referencias

- Angulo Martínez, M., M. López Vicente, V. Serrano and S. Beguería (2009), Mapping rainfall erosivity at a regional scale: a comparison of interpolation methods in the Ebro Basin (NE Spain), *Hydrol. Earth Syst. Sci.*, no. 13, pp. 1907-1920.
- Apaydin, H., G. Erpul, I. Bayramin and D. Gabriels (2006), Evaluation of indices for characterizing the distribution and concentration of precipitation: A case for the region of Southeastern Anatolia Project, Turkey, *Journal of Hydrology*, vol. 328, no. 3-4, pp. 726-732.
- Arnoldus, H. M. (1978). An approximation of the rainfall factor in the Universal Soil Loss Equation. En M. De Boodst y D. Gabriels (Eds.). *Assessment of erosion* (pp. 127-132). Chichester: John Wiley y Sons, Inc.
- Carrica, J. (1998). *Hidrogeología de la cuenca del Arroyo Napostá Grande, Provincia de Buenos Aires* (Tesis Doctoral, Departamento de Geología. Universidad Nacional del Sur).
- Castelán Vega, R.; Tamariz Flores, V; Linares Fleites, G y Cruz Montalvo, A (2014) Agresividad de las precipitaciones en la subcuenca del río San Marcos, Puebla, México. *Investigaciones Geográficas* (83). pp. 28-40, doi: 10.14350/rig.33480
- Fournier, F. (1960). *Climat et érosion*. París: Ed. Presses Universitaires de France.
- Gaspari, F. J., Rodríguez Vegarúa, A. M., Sanisterra, G. E y Delgado M. D. (2008). Determinación espacio-temporal del índice de agresividad de precipitaciones en el sistema serrano de Ventania. Provincia de Buenos Aires-Argentina. *Revista Geográfica Venezolana*, 49 (1), 57-66-
- Gil, V. y Campo, A. (2000). Cuenca del Arroyo del Oro: Características hidrográficas y los efectos sobre la población. En *Actas III Jornadas de Geografía Física*, Universidad del Litoral. 153-159 pp.
- INTA (2018). *Estadísticas de precipitaciones. Sistema de Información Clima y Agua*. Recuperado del sitio oficial del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria: http://climayagua.inta.gob.ar/estad%C3%ADsticas_de_precipitaciones
- Oliver, J. (1980). Monthly precipitation distribution: a comparative index. *Professional Geographer*, 32, Nº 3, 1980. pp 300 – 309.
- Programa Hidrológico Internacional (PHI) (2006). *Guía metodológica para la elaboración del mapa de zonas áridas, semiáridas y subhúmedas de América Latina y El Caribe*. Documento Técnico Nº 3, UNESCO.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Vega, M. B. y J. M. Flebes. (2008). La agresividad de la lluvia en áreas rurales de la provincia de La Habana como factor de presión en la sostenibilidad agroambiental, *II Seminario Internacional de Cooperación y Desarrollo en Espacios Rurales Iberoamericanos, Sostenibilidad e Indicadores*, Almería, España.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

COMPARACIÓN METODOLÓGICA PARA LA DETERMINACIÓN DE ANEGAMIENTO EN EL PARTIDO DE TRES ARROYOS EN EL PERIODO 2013 - 2017 MEDIANTE LA APLICACIÓN DE GEOTECNOLOGÍAS.

ARIAS, Johanna^{a, b}; GERALDI A.M.^{a, b, c}

johannaarias318@hotmail.com; ageraldi@criba.edu.ar

^a Universidad Nacional del Sur

^b Laboratorio de Geotecnologías. Departamento de Geografía y Turismo. UNS

^c CONICET. Instituto Argentino de Oceanografía

Palabras claves: Anegamiento – Tres Arroyos – Teledetección

Resumen extendido

Los eventos de anegamiento impactan fuertemente en la actividad económica, productiva y social de Argentina, principalmente en la provincia de Buenos Aires. Sin embargo, es muy escasa la información sobre la ocurrencia de dichos anegamientos en distintas zonas del país.

El anegamiento es la respuesta con la cual una llanura amortigua los excedentes de agua. Es la saturación de los poros del suelo con agua, donde en general existe una delgada capa de agua sobre la superficie del suelo (De San Caledonio et al., 2014). Las principales causas son fuertes lluvias, topografía plana y/o suelos con deficiente infiltración, ya sea por una limitación del tipo de suelo o como consecuencia de la compactación sub-superficial que genera excesivo tránsito de rodados (De San Caledonio et al., 2014).

Vázquez et al., (2011) identificó un patrón de expansión de las aguas en la subcuenca B4 de la cuenca del Río Salado, provincia Buenos Aires, caracterizado por la mayor capacidad de retención de agua en las áreas ocupadas por lagunas y cubetas. Una vez saturado el sistema comienza una expansión de la masa de agua superficial donde cada mm de lluvia cubre aproximadamente 31000 ha. Esto corresponde al 54% de la superficie de la subcuenca con una recurrencia de anegamiento de 40% o más. Por otro lado, los problemas severos comienzan a partir de precipitaciones superiores a los 150 – 200 mm, lo que implica tener anegada aproximadamente el 67% de la superficie por periodos del orden de 2 o 3 meses.

El Partido de Tres Arroyos ha sido escenario en los últimos años de sucesivos eventos de anegamientos, los cuales han provocado pérdidas económicas importantes tanto en las zonas urbanas, (deterioro de viviendas, pérdidas materiales, etc.) como en las zonas rurales (detrimento de producción agrícola, ganadera; aislamiento de los campos, entre otros). El mismo se localiza en el Sudoeste Bonaerense entre -38.00 y -38.92 en sentido norte-sur y entre -60.74 y -59.62 de este a oeste. Comprende las localidades de Tres Arroyos, Copetonas, Micaela Cascallares, San Francisco de Bellocq, Orense, Reta, Claromecó y San Mayol, junto a un número parajes. Limita con los partidos de Adolfo Gonzales Chaves, Coronel Pringles, San Cayetano y Coronel Dorrego, siendo la cabecera del partido la ciudad de Tres Arroyos con una población de 46.867 habitantes.

La elección del área de estudio radica en la escasa investigación sobre este espacio, y fundamentalmente en estudios sobre la ocurrencia de anegamientos, situación que afecta



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

repetidamente a la población local. Sin embargo, cuenta con una gran diversidad de condiciones ambientales, productivas y sociales que merecen ser estudiadas y lo hacen de interés desde el punto de vista económico, geográfico y social.

De acuerdo a lo mencionado anteriormente, el presente trabajo tiene como objetivo determinar las áreas de anegamiento en el partido de Tres Arroyos. Se pretende además calcular las hectáreas anegadas en los años 2013 – 2017 con imágenes de resolución media.

Metodología

Para detectar las áreas anegadas en el partido de Tres Arroyos se realizó un análisis de imágenes satelitales Landsat 8 OLI correspondientes a la escena 225-87. Se seleccionaron dos imágenes por cada año, 2013, 2014, 2015, 2016 y 2017, correspondientes a las estaciones de verano e invierno y con una calidad alta, es decir, con una cobertura de nubes inferior al 5%.

Las imágenes fueron corregidas radiométricamente convirtiendo los valores de radiancia a valores de reflectancia. Posteriormente se realizó la corrección atmosférica de las imágenes utilizando el módulo FLAASH del software ENVI. Una vez obtenidos los valores de reflectancia se aplicó el Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI) para discriminar agua de otras coberturas. Este índice constituye un parámetro que se calcula a partir de valores de reflectancia a distintas longitudes de onda y que es particularmente sensible a la cubierta vegetal (Merg et al., 2011). La aplicación del índice para discriminar se explica por la reflectancia del agua que presenta valores negativos y que permite su diferenciación. Por otro lado, se realizó una clasificación en la que se aplicó el método no supervisado que define las clases espectrales presentes en la imagen y que no implica ningún conocimiento previo del área de estudio (Chuvienco, 2002), específicamente el algoritmo ISODATA. Para esto se trabajó con cinco clases y tres interacciones para definir las.

Para el cálculo de las hectáreas consideradas como anegadas en el partido de Tres Arroyos se obtuvieron 20 imágenes binarias de zonas anegadas/no anegadas, 10 de las cuales corresponden al método no supervisado y 10 al NDVI para su posterior comparación.

Resultados

El NDVI se ha empleado para discriminar áreas con presencia de agua. Luego de la elaboración del índice se aplicó la herramienta *Raster Color Slices* con el objetivo de agrupar los resultados del índice en distintas clases para posteriormente identificar el número de hectáreas. Del mismo surgieron 16 clases, de las cuales 8 pertenecen a distintas superficies de agua. Los cuerpos de agua de mayor tamaño fueron claramente identificados en la primera clase correspondiente a los valores entre -0.87 y -1.

Con referencia al método ISODATA, los cuerpos de agua fueron captados con mayor detalle, principalmente aquellos de mayores superficies. Se identificaron dificultades a la hora de clasificar pequeñas superficies, las cuales fueron agrupadas bajo otra clase.

Una vez obtenidos los resultados de la clasificación, se procedió al cálculo de las hectáreas anegadas según cada uno de los métodos utilizados. En el método ISODATA, en julio de 2013 se identificaron 14.208 hectáreas con presencia de agua frente a 32.238



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

hectáreas en noviembre del mismo año. Para el año 2014, la superficie disminuyó de 46.440 a 37.403 hectáreas entre agosto y diciembre. En agosto de 2015 el método señala una disminución muy pronunciada entre agosto y noviembre de más de 35 mil hectáreas que responde a las altas temperaturas y escasas precipitaciones durante el año. La validación de los datos se realizó mediante técnicas de interpretación visual. Del análisis surge que si bien el clasificador ISODATA es una herramienta que da muy buenos resultados, presenta problemas al momento de clasificar superficies con alto niveles de humedad. En abril de 2016 la superficie cubierta de agua alcanzaba las 86.800 hectáreas mientras que en diciembre era de 43.803 hectáreas. Por último, en 2017 era de 40.525 hectáreas en agosto y de 20.839 hectáreas en diciembre.

Mediante el Índice NDVI se identificaron una menor cantidad de hectáreas con presencia de agua con respecto al método ISODATA (Tabla 1). El resultado del NDVI señaló que las áreas anegadas no superaban las 10.000 hectáreas, a excepción de diciembre de 2014 en el que se registraron 10.083 hectáreas. Por el contrario, con la clasificación no supervisada los valores superaban las 20.000 hectáreas con un máximo de 86.000.

Tabla N° 1: Hectáreas con cobertura de agua

| Fecha de las imágenes satelitales | ISODATA | NDVI |
|-----------------------------------|----------|----------|
| 25-jul-13 | 14208,21 | 3144,6 |
| 14-nov-13 | 32238,81 | 4637,34 |
| 13-ago-14 | 46440,81 | 7501,41 |
| 03-dic-14 | 37403,37 | 10083,51 |
| 16-ago-15 | 60049,53 | 6842,79 |
| 20-nov-15 | 23803,74 | 3743,1 |
| 12-abr-16 | 86800,14 | 6006,42 |
| 24-dic-16 | 43803,45 | 5613,57 |
| 21-ago-17 | 40525,59 | 7574,04 |
| 11-dic-17 | 20839,41 | 7344,36 |

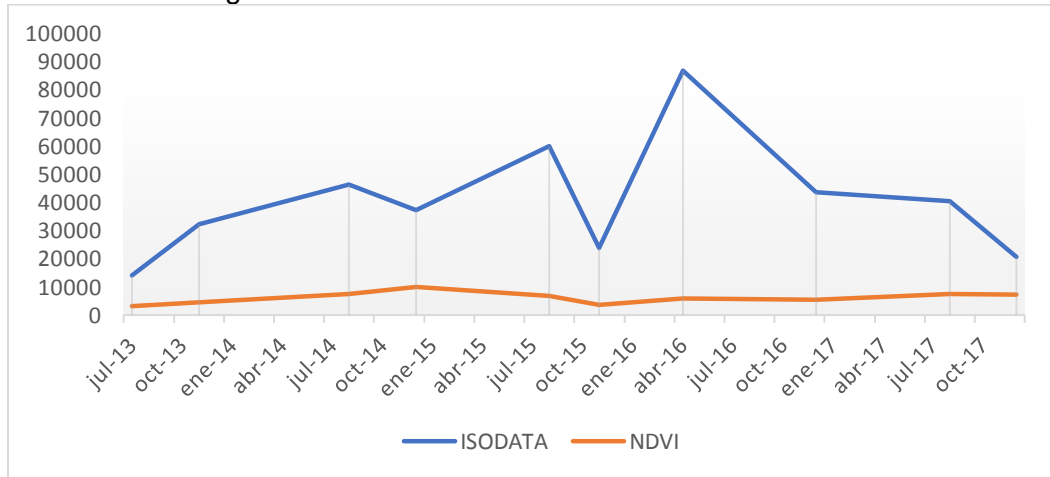
En la figura N° 1 se observan las variaciones que se presentaron en el número de hectáreas durante el periodo de estudio y mediante los dos métodos utilizados. Si bien se observa una clara diferencia en cuanto a los valores como se mencionó anteriormente, existe una coincidencia en cuanto al comportamiento de las áreas anegadas a lo largo de los años. Sin embargo, se aprecia una discrepancia en los valores de diciembre de 2014 donde según el método ISODATA se dio una disminución con respecto al mes de agosto, mientras que según el NDVI se produjo un aumento.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

Figura N° 1. Variaciones en el número de hectáreas



Conclusiones

El uso de las imágenes Landsat 8 – OLI fue adecuado para el objetivo del presente trabajo, dado que se pretendía identificar las áreas anegadas en el partido de Tres Arroyos de los últimos 5 años. En tal sentido, fue necesario el uso de dos imágenes correspondientes a las estaciones de invierno y verano. Dado que la disponibilidad de imágenes Landsat en épocas de precipitaciones presentan nubes se optó por la selección de imágenes próximas. En este sentido se propone la complementación con imágenes Sentinel para próximos estudios.

Las metodologías utilizadas constituyen potentes herramientas para identificar áreas con presencia de agua, sin embargo, presentan diferencias en el nivel de detalle. En el caso de la clasificación no supervisada fue más acertado al identificar cuerpos de agua permanentes o semipermanentes, mientras que el NDVI identifica bien aquellos cuerpos de agua que son permanentes. Por otro lado, este último método permitió identificar otras áreas que podrían corresponder a campos con altos niveles de humedad. Las dos metodologías analizadas presentan potencialidades diferentes para la determinación de áreas anegadas. El presente trabajo constituye las primeras aproximaciones y puntos a mejorar en próximas investigaciones.

Referencias bibliográficas

- Chuvieco, E. C. (2002). *Teledetección ambiental: la observación de la tierra desde el espacio*.
- De San Celedonio, R. P., Micheloud, J. R., Abeledo, L. G., Miralles, D. J., & Slafer, G. A. (2014). Riesgo de anegamiento en trigo (*Triticum aestivum* L) para distintas localidades de la región triguera Argentina. *Ciencia del suelo*, 32(2), 233-246.
- Schibber, E. F., Campos, A. N., & Di Bella, C. M. (2011). Seguimiento de áreas anegadas en llanuras mediante sensores remotos.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

- Varni, M., Entraigas, I., & Gandini, M. (2006). Propuesta de dos métodos para el mapeo de áreas anegadas utilizando condiciones hidrológicas cuantificables. *GeoFocus. Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de la Información Geográfica*, (6), 33-46.
- Vázquez, P., Entraigas, I., Varni, M., Gandini, M., & Usunoff, E. (2003). Identificación de patrones de anegamiento en la cuenca del arroyo del Azul mediante el uso de imágenes Landsat. *Revista de Teledetección de la Asociación Española de Teledetección*, 19, 43-50.
- Vázquez, P., Masuelli, S., Platzeck, G., & Boolsen, O. (2008). Recurrencia de anegamiento en la depresión del río Salado: subcuenca B4. *Revista de Teledetección de la Asociación Española de Teledetección*, 30, 47-59.
- Vazquez, P., Masuelli, S., Platzeck, G., & Boolsen, O. (2011) *Recurrencia de anegamiento en la pampa deprimida, Provincia de Buenos Aires*. Teledetección: recientes aplicaciones en la Region Pampeana, 2011.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

ESTRATEGIAS, MÉTODOS Y TÉCNICAS PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE EN GEOGRAFÍA FÍSICA

ROGEL, Claudia Graciela

c.gracielarogel@gmail.com

Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales, Dpto. de Geografía - Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Sede Trelew

Palabras claves: Aprendizaje- Comprensión- Planificación- Observación

Resumen:

El presente trabajo se enmarca dentro de las actividades propuestas en la cátedra de Geografía Física 1 y Ambiente Natural 1, que se dicta en el primer año de las carreras del Profesorado y Licenciatura de Geografía y en la Tecnicatura en Sistema de Información Geográfica (SIG).

Dificultades

Frente a las dificultades observadas en los estudiantes ingresantes al momento de desarrollar las actividades propuestas, como por ejemplo, la interpretación de consignas, comprensión lectora, además de no lograr expresar de manera escrita u oral el material trabajado. Por ello, se elabora un cuadernillo con técnicas y herramientas que permitan ayudarlos en la comprensión y organización de los diferentes textos trabajados en la cátedra o cualquier otra materia que estén cursando.

Se considera, que un aprendizaje efectivo se consolida cuando el alumno adquiere el dominio de técnicas y habilidades intelectuales incorporando herramientas que los capacite y garantice una comunicación efectiva. Los autores, Valle, Barca, González Cabanach y Núñez, (1995), plantean que "Las estrategias de aprendizaje se entienden como un conjunto de procesos que pueden facilitar la adquisición, almacenamiento y utilización de la información". Más específicamente, son procesos de toma de decisiones (conscientes e intencionales) mediante los cuales el alumno elige y recupera los conocimientos que necesita para satisfacer una determinada demanda o lograr un objetivo, dependiendo de las características de la situación educativa en que se produce la acción (González - Pienda, Núñez, Álvarez, González - Pumariaga y Rocas, 1999; Monereo et al., 1994; Valle et al., 1995). Siendo actividades u operaciones mentales, su carácter intencionado demanda un plan de acción, así, la persona planifica y organiza su tiempo y forma de estudio.

Propósitos

Por lo expuesto, se propone poner al alcance de los alumnos técnicas de comprensión lectora, familiarizándolos con ellas en la práctica cotidiana al abordar diferentes textos, trabajar la importancia de adquirir hábitos de estudio, saber organizarse, planificar y distribuir el tiempo, elegir el ámbito adecuado de estudio, consejos para la toma de apuntes y repaso de los mismos. También se aportó un listado de conectores para la redacción que le fueron de utilidad a la hora de unir oraciones y párrafos con el fin de



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

lograr una relación lógica entre las ideas del texto y conducir al desarrollo de la información.

Propuesta metodológica

Los métodos trabajados por los estudiantes fueron, los expositivos, explicativos, así como de descubrimiento, solución de problemas o investigativos. También se implementaron dinámicas grupales con clases teóricas expositivas concretadas una vez que el docente de la cátedra culminó cada unidad teórica que integra el programa vigente.

Como un ejemplo de la implementación de las diferentes técnicas y herramientas fue la elaboración de un Power Point con una de las unidades de la materia. Esta actividad, requirió previamente, una clase-taller en la que se les enseñó cómo elaborar un Power Point, ya que un importante número de estudiantes desconocen cómo trabajar este programa. Para dicha elaboración debieron realizar la selección de palabras claves que se encontraban directamente vinculadas con el tema central de la unidad a trabajar que les ayudaría a identificar y comprender el contenido. Una vez seleccionadas las palabras claves debían presentarlas en las plantillas del Power Point en forma de esquema de contenido, red o mapa conceptual con la incorporación de imágenes ilustrativas afines al contenido.

La utilización de imágenes ilustrando el contenido, se valoró como una forma de potenciar la percepción del futuro geógrafo al ver e interpretar el espacio, integrándolo con los conceptos seleccionados; además de poder comunicar a otros su percepción y problematizar diferentes situaciones de la realidad en determinados espacios y contextos, ayudando a comprender y caracterizar el espacio geográfico. De esta manera los estudiantes fueron capaces de comprender, sintetizar, problematizar, organizar la información y esquematizarla aplicando diferentes herramientas ejercitadas durante la cursada.

Conclusiones

Los diferentes métodos y técnicas aportados propiciaron la incorporación no sólo de nuevos conocimientos, sino también mejorar el rendimiento y los resultados finales de la cursada al familiarizarse con ellas mediante la práctica cotidiana y así lograr un mejor rendimiento y organización en el estudio.

Como resultado en la implementación de las diferentes técnicas, métodos y estrategias, un importante número de estudiantes han manifestado que les ha sido de gran utilidad en la cursada no sólo de Geografía Física I - Ambiente Natural I, sino también en el cursado de las otras materias ya que han logrado organizar y optimizar el tiempo de estudio mejorando los resultados. Y, con el avance de la carrera pueden observar una mejora en la aplicación de los diferentes métodos y técnicas.

Referencias bibliográficas

- Abril, J.; Faya, M. (2005). *Metodología de estudio para aprender a aprender*. Buenos Aires: Magisterio del Río de la Plata.
- Alvarado, M. (1989). *El lectorón. Gimnasia para despabilar lectores*. Buenos Aires: Coquena Grupo Editor S.R.L



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018

- Castillo, M.D.; Durán de Perlo, L.; Zandri, A. (2006). *Ahora sí puedo estudiar. Técnicas de trabajo intelectual*. Córdoba: Comunicarte.
- Forero, T.; Stisin, L.; Arias, A. (1999) *Abrecaminos 6. Procedimientos para aprender a aprender*. Buenos Aires: Aique. Impresiones Sud América.
- Informática I. (2009). Buenos Aires: Nuevamente Santillana. Santillana.
- Informática III. (2009). Buenos Aires: Nuevamente Santillana. Santillana.
- Introducción al Programa Intel Educar para el Futuro. Módulo I.
- Ontoria, A. (1995). *Mapas conceptuales. Una técnica para aprender*. Madrid: Narcea, S.A. de Ediciones Madrid.
- Rhodes, M. (1979). *Cómo estudiar con provecho*. Buenos Aires: Ediciones Lidiun.
- Scardaccione, C. M. (2007). *Técnicas para resumir textos*. Buenos Aires: Imaginador de Ediciones.
- Sequeira, G.F. (2007). *Las más eficaces técnicas de estudio*. Buenos Aires: Imaginador de Ediciones.



XII Jornadas Nacionales de Geografía Física

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco - Red Argentina de Geografía Física
Trelew, Chubut, República Argentina - 11, 12 y 13 de abril de 2018