



Geoconservación en áreas naturales protegidas de Tierra del Fuego, Argentina

Soledad SCHWARZ^{1,2} y Andrea CORONATO^{2,1}

Abstract: *GEOCONSERVATION IN NATURAL PROTECTED AREAS OF TIERRA DEL FUEGO, ARGENTINA.* This contribution aims to: a- analyse the environmental protection categories of the province of Tierra del Fuego (Argentina), thinking about the rol of geoconservation in local regulations and taking into account the Global Geopark Network, sponsored by UNESCO; and b- identify geodiversity resources in natural protected areas taking into account their geodidactic potential. Considering nowadays international initiatives to safeguard geological heritage and the consolidation of geoparks, this work is based on the hypothesis that no Fuegian protection denomination explicitly refers to geodiversity, in spite of having multiple georesources. From the application of a survey sheet designed ad-hoc to describe each protected area, the need to review the System of Protected Areas is noted. The possibility of incorporating geoparks within local regulations as a means to guarantee the geoconservation and disclosure of Earth Sciences in the Fuegian environment is discussed.

Resumen: El presente trabajo tiene como objetivos: a- analizar las figuras de protección ambiental de la provincia argentina de Tierra del Fuego (en adelante TDF), reflexionando sobre el lugar que ocupa la geoconservación en la legislación local, teniendo como referencia la Red Global de Geoparques, patrocinada por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, según sus siglas en inglés); y b- detectar recursos de la geodiversidad en áreas naturales protegidas en base a su potencial geodidáctico. En el marco de las actuales iniciativas a nivel internacional por salvaguardar el patrimonio geológico y la consolidación de los geoparques, se parte de la hipótesis que ninguna figura fueguina refiere explícitamente a los recursos de la geodiversidad, a pesar de contar con múltiples georrecursos. De la aplicación de una ficha de relevamiento diseñada ad-hoc para describir cada área protegida, se advierte la necesidad de revisión del Sistema de Áreas Protegidas (en adelante SAP). Se discute la posibilidad de incorporar los geoparques dentro de la normativa local como medio para garantizar la geoconservación y divulgación de las Ciencias de la Tierra en el entorno fueguino.

Key words: Geodiversity. System of Protected Areas. Geodidactic potential. Tierra del Fuego.

Palabras clave: Geodiversidad. Sistema de Áreas Protegidas. Potencial geodidáctico. Tierra del Fuego.

Introducción

A nivel mundial, la conservación de la naturaleza se concibió originalmente como la protección del medio ambiente y sus recursos biológicos, canalizándose en el resguardo de la fauna y especies vegetales en peligro de extinción (Bruschi, 2007). Se han hecho grandes

esfuerzos por disminuir los peligros sobre los aspectos bióticos de regiones determinadas, no teniendo en cuenta la importancia del soporte físico de dichos espacios. Sin embargo, es ese soporte el que enmarca y posibilita todas las formas de vida sobre la Tierra. Se trata de una matriz compuesta por estructuras ya sean sedimentarias, tectónicas, geomorfológicas, hidro-

¹) Universidad Nacional de Tierra del Fuego. Onas 450 (9410). Ushuaia, Argentina.

²) CADIC-CONICET. B. Houssay 200 (9410). Ushuaia, Argentina.

geológicas y petrológicas y por materiales como minerales, rocas y suelos que generan relaciones, procesos y sistemas, constituyéndose en la base sobre las que se asienta la actividad orgánica, incluida la antrópica. Dado que el soporte abiótico constituye un reservorio de información para entender el pasado, comprender los procesos del presente e incluso mitigar los problemas futuros, la pérdida de elementos de la geodiversidad significa perder información muy valiosa. En este sentido, el alto potencial educativo, cultural, estético, recreativo y productivo que tiene la geodiversidad a diferencia de la biodiversidad y/o del patrimonio arqueológico o histórico, debe ser puesto en valor.

La provincia argentina de Tierra del Fuego (Figura 1) cuenta con diversos recursos de la geodiversidad que hasta el momento han pasado desapercibidos en términos de geoconservación (Schwarz, 2017). Esta situación motiva el presente trabajo que tiene como objetivos: a- reflexio-

nar sobre las figuras de protección ambiental de TDF y el lugar que ocupa la geoconservación en el marco de la Red Global de Geoparques (en adelante GP), patrocinada por la UNESCO; y b- detectar los recursos de la geodiversidad que existen en las Áreas Naturales Protegidas (en adelante ANP) ubicadas en las zonas centro y norte de la provincia en base a su potencial geodidáctico, los cuales podrían eventualmente revalorizar el espacio geográfico que los contiene.

Antecedentes: la conservación de la naturaleza

Históricamente se han establecido áreas naturales protegidas en todo el mundo, principalmente en base a criterios y principios eco-biológicos. Generalmente, se trata de territorios y/o masas de agua de valor excepcional que se conservan con el fin de preservar porciones representativas de la flora y fauna, además de consti-

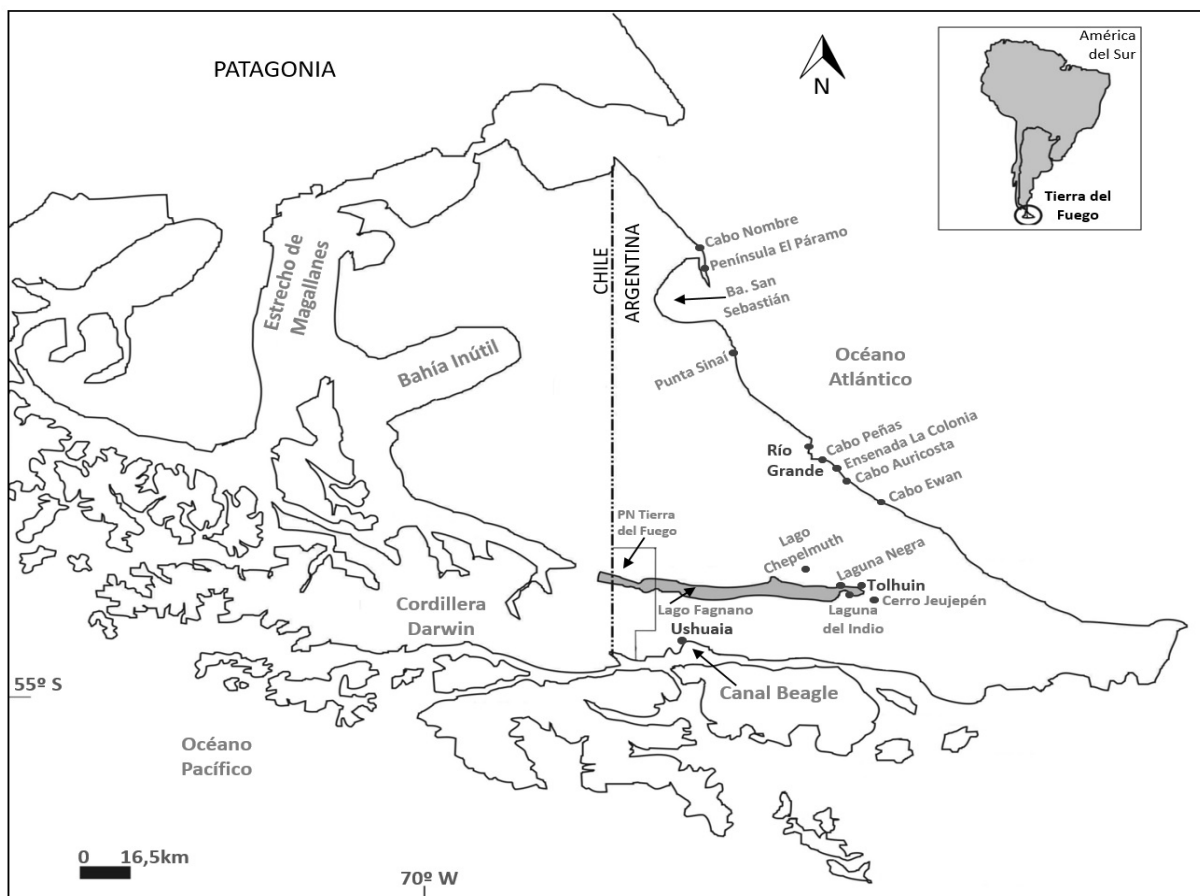


Figura 1. Mapa de ubicación de Tierra del Fuego, incluyendo todas las localidades y accidentes geográficos mencionados en el texto. / **Figure 1.** Location map of Tierra del Fuego, including localities and geographical features mentioned in the text.

tuir espacios de interés paisajístico e histórico, quedando el aspecto geológico postergado. El retraso en la salvaguarda de los bienes geológicos y la consecuente falta de conocimiento de los mismos podría derivar de dos factores. Por un lado, debido a las dimensiones temporales, excesivamente extensas, y por las dimensiones espaciales, relativamente pequeñas, que caracterizan al patrimonio geológico; y por otro, por la espontánea inclinación del ser humano a proteger a los seres vivos, cualidad inherente al hombre por su afinidad zoológica (Águeda Villar y Palacio Suárez-Valgrande, 2004.).

Distintos autores plantean la importancia de la creación de ANP en términos de naturaleza, biodiversidad, ecosistemas, flora y fauna. Excepto en las últimas décadas, poco énfasis se ha hecho en los recursos hídricos, edáficos, geológicos y geomorfológicos, lo cual demuestra que existe una atención desequilibrada entre los elementos bióticos y los abióticos de un medio (INEM, 2004), al menos hasta los años 70 (Bruschi, 2007).

En el caso de Argentina, la Administración de Parques Nacionales publica en su página web (APN, 2018) cada uno de los sitios que conforman el sistema nacional de áreas protegidas, detallando sus características generales (año de creación y motivo, tamaño y ubicación), los aspectos de su clima, flora y fauna, los modos de acceso y otros datos de interés como la existencia de zonas de acampe, de senderos y de actividades recreativas. En las diversas presentaciones no se hace alusión a los procesos geológicos y de modelado de la superficie terrestre del lugar. De hecho, ningún Parque Nacional se creó explícitamente por sus rasgos geológicos excepcionales, aunque algunos de ellos, como el “Parque Nacional Los Glaciares” o el “Parque Nacional Monte León”, ambos en la provincia de Santa Cruz, tienen como finalidad implícita preservar campos de hielo y geformas resultantes de la dinámica de playas respectivamente.

Recién a partir de la década del '70, las instituciones relacionadas con la conservación han empezado a volcar sus esfuerzos en una forma de conservación más integral, que no se-

para lo biótico de lo abiótico, y que considera al patrimonio geológico como un motivo en sí mismo para la protección. Durante los últimos treinta años han surgido trabajos dedicados al estudio, catalogación, evaluación y puesta en valor de los recursos geológicos y desde entonces a nivel internacional ha surgido la necesidad de proteger y gestionar la geodiversidad del planeta (Bruschi, 2007). Muestra de ello es la consolidación de los geoparques; esta denominación internacional tiene como objetivo la protección del ambiente desde una mirada geoconservacionista, así como también el desarrollo económico sostenible (Global Geopark Network, 2009). Por primera vez, la figura de los GP combina la identificación, geoconservación y puesta en valor del patrimonio geológico de un modo holístico, ya que se logra integrar al ser humano y sus relaciones con la geo y biodiversidad (INEM, 2004).

La geoconservación pasa a tener un papel más activo en el ámbito científico, educativo y conservacionista. Es en este marco que se inscribe la presente contribución.

Aspectos metodológicos

A través de la consulta bibliográfica, análisis de material cartográfico y trabajo de campo, se detectaron los recursos de la geodiversidad que existen en las ANP de las zonas centro y norte de la provincia de Tierra del Fuego con objeto de aplicar una potencial valorización del espacio geográfico que los contiene. Se eligieron estas zonas por su escasez de áreas protegidas a pesar de la existencia de recursos naturales significativos, con elevado potencial geodidáctico e incipiente actividad turística.

Los resultados alcanzados se presentan en fichas de relevamiento creadas *ad-hoc* (Tabla 1) para cada reserva. En ellas se detalla información general del área: (a) nombre de la misma, (b) su denominación en base a la legislación, (c) año y (d) objetivo de su declaración como tal, (e) ubicación y accesibilidad, (f) la superficie que abarca, (g) los riesgos y amenazas que presenta y (h) fotografías de un aspecto o paisaje

NOMBRE	Nombre del ANP	Imagen
DENOMINACIÓN	Categoría de protección	
AÑO de DECLARACIÓN	Año	
OBJETIVO de CREACIÓN	Objetivo de creación	
UBICACIÓN	Ruta o camino para acceder a la reserva	
SUPERFICIE	Km o área según sea posible	
RIESGOS Y AMENAZAS	Impactos	
CARACTERIZACIÓN		
Recursos puestos en valor		
Fauna	Especies animales	
Flora	Especies vegetales	
Aspectos culturales		
Otro		
Recursos de la geodiversidad susceptibles de poner en valor		
Nombre de los georrecursos		

Tabla 1. Ficha de relevamiento de áreas protegidas. / **Table 1.** Descriptive chart for protected areas.

emblemático para la reserva. Además, cada reserva se caracteriza en base a los recursos que: a- están puestos en valor desde la promoción y los usos actuales, y b- aquellos recursos de la geodiversidad que, aun siendo protegidos por estar dentro de cada reserva, merecen ser puestos en valor de manera explícita, especialmente por el potencial geodidáctico que poseen.

Resultados: Tierra del Fuego como escenario para la geoconservación

El actual sistema de Áreas Naturales Protegidas

Tierra del Fuego cuenta, por un lado y desde el año 1992, con la Ley Provincial N° 55 de Medio Ambiente, la cual establece los principios rectores sobre la preservación, conser-

vación, defensa y mejoramiento del medio ambiente, con el fin de perpetuar los ecosistemas existentes en su territorio, como patrimonio común de todas las generaciones, y así asegurar la conservación de la calidad ambiental, la diversidad biológica y sus recursos escénicos. Mediante la aplicación de esta ley se estableció como política ambiental “proteger, defender y sanear el ambiente” teniendo en cuenta aspectos como: a) saneamiento urbano; b) desertización; c) educación ambiental; d) fauna; e) flora; f) sistema de información ambiental; g) sistema de emergencias y catástrofes. Por otro lado, en el año 1995 se sancionó la Ley Provincial N° 272, la cual estableció el Sistema Provincial de Áreas Protegidas (SAP), enmarcando las ANP a un sistema planificado y creado sobre bases científico-técnicas. Esta ley tuvo como objetivo

que, mediante la creación de ANP, se conserven ambientes naturales representativos de las unidades biogeográficas terrestres y acuáticas, marinas y continentales existentes en la provincia; se protejan áreas singulares; se conserven en el estado más natural posible, ambientes o muestras de sistemas ecológicos, para contribuir al mantenimiento de la diversidad biológica y asegurar la existencia de reservorios genéticos *in-situ*; se contribuya a la racional conservación de los ecosistemas naturales; se cuente con ámbitos para hacer investigaciones científicas; y se brinden espacios para la convivencia armónica del hombre con la naturaleza. La ley 272 intentó dar integración y orden a los ambientes naturales según características y aptitudes, objetivos de conservación, métodos de administración, uso admisible y servicios que proporcionan a la vida humana. Por ello, clasifica a los ambientes naturales en diferentes áreas y ambientes, creando trece figuras de protección, agrupadas según modalidades de su utilización e intervención del Estado Provincial (Tabla 2).

En el marco del SAP se han establecido nueve ANP. En la Tabla 3 se señalan los instrumentos legales y los objetivos de creación que

les dieron su origen. En la figura 2 se presenta la ubicación de cada una de ellas.

De la Tabla 3 se desprende que ningún ANP provincial surgió con el interés específico de preservar los recursos de la geodiversidad de la región. Sin embargo, Tierra del Fuego es una provincia con georrecursos de variado origen y potencial geodidáctico (Schwarz, 2017). Esto podría derivar, como ha ocurrido a nivel internacional, por la falta de apropiación social de los elementos geológicos y/o geomorfológicos, pero también por la forma en que el SAP ha sido concebido, tal como podrá interpretarse a continuación.

En la categoría de “Áreas destinadas a uso no extractivo y rigurosa intervención del Estado” se encuentran los “Parques Naturales Provinciales”. Éstos tienen como objetivo conservar rasgos paisajísticos además de la vida silvestre, lo que puede interpretarse como un intento por salvaguardar recursos de la geodiversidad. Por el tipo de área, la preservación es estricta y el acceso limitado, con prohibición al uso productivo. Esto se contrapone a la figura de geoparques, la que promueve la utilización de los recursos en forma sostenible y fomenta la visita de resi-

Áreas	Ambientes	Denominación
1. Áreas destinadas a uso no extractivo y rigurosa intervención del Estado	A) Ambiente de conservación paisajística y natural	I. Parque natural provincial
	B) Ambiente de conservación biótica	II. Reserva de conservación de la naturaleza
		III. Monumento natural provincial
2. Áreas de aptitud productiva controladas técnicamente por el Estado	C) Ambiente de conservación y producción	IV. Reserva provincial de usos múltiples
		V. Reserva hídrica natural
		VI. Reserva costera natural
		VII. Reserva marina natural
		VIII. Reserva forestal natural
		IX. Reserva natural de fauna
		X. Reserva recreativa natural
3. Áreas de interés mundial	D) Ambiente de conservación cultural y natural	XI. Reserva natural-cultural
		XII. Reserva de biosfera

Tabla 2. Figuras de protección ambiental en Tierra del Fuego según la Ley Provincial N° 272. / **Table 2.** Categories of environmental protection in Tierra del Fuego according to local law number 272.

Nombre	Nro. en figura 2	Denominación en base a la Ley Provincial nº 272	Instrumento Legal	Objetivo de creación
Costa Atlántica de Tierra del Fuego – Sitio RAMSAR	1	Reserva Costera Natural	Ley provincial 415 de creación, año 1998. Ley nacional 23919, año 1991 sobre adhesión a Convención Ramsar.	Proteger aves playeras migratorias y sus hábitats. Conservar la diversidad biológica del área y su espacio marino adyacente.
Isla de los Estados	2	Previo a esta Ley. Declarado como Reserva Provincial Ecológica, histórica y Turística.	Constitución Provincial, artículo 54. Decreto provincial 2.603/98.	Conservar la biodiversidad y el patrimonio cultural.
Playa Larga	3	Reserva natural-cultural.	Ley provincial nº 384, año 1997.	Proteger, conservar y preservar yacimientos arqueológicos
Corazón de la Isla	4	Reserva Provincial de Uso Múltiple y Reserva Recreativa Natural	Ley provincial nº 494, año 2000.	Conservar determinados rasgos escénicos naturales y artificiales asociados
L. F. Martial	5	Previo a esta Ley.	Ley territorial nº 434, año 1990.	Proteger paisaje y entorno.
Tierra Mayor	6	Previo a esta Ley. Declarado como Reserva Natural y Paisajística.	Decreto provincial 2256/94.	Conservar diversidad genética y el paisaje. Dedicada a la actividad turística exclusivamente, con zonas específicas para la explotación minera.
Dicky	7	Previo a esta Ley.	Convenio entre el Propietario de las tierras y la Fundación Vida Silvestre Argentina, año 1991	Conservar diversidad de ambientes (estepario y marino) y fauna vinculada a dichos hábitat.
Laguna Negra	8	Reserva de usos múltiples	Ley provincial 599, año 2003.	Conservar porción del bosque andino-patagónico.
Río Valdez	9	Reserva de usos múltiples	Ley provincial 600, año 2003.	Conservar porción del bosque andino-patagónico.

Tabla 3. Áreas naturales protegidas de jurisdicción provincial. / **Table 3.** *Provincial natural protected areas.*

dentes y turistas, entendiendo que éstas son las vías adecuadas para que la comunidad se apropie de los valores territoriales.

Las figuras de “Reservas de Conservación de la Naturaleza” y “Monumentos Naturales Provinciales” destacan la riqueza biótica pero apenas hacen mención a las características del soporte físico sobre el que se desarrollan los componentes bióticos. En ambos casos, la geoconservación no forma parte de los objetivos de protección.

En las “Áreas de aptitud productiva contro-

ladas técnicamente por el Estado” se declaran una serie de reservas naturales que apuntan a la conservación de recursos específicos en forma aislada (por ejemplo, “Reserva hídrica” y/o “Reserva Marina”). Esta protección “en parcelas” puede resultar peligrosa al hacer esfuerzos por proteger, por ejemplo, reservorios hídricos por un lado sin considerar las áreas boscosas y/o suelos por el otro.

Las “Reservas Recreativas Naturales” de alguna manera intentan compatibilizar el uso recreativo, turístico y educativo en pos de pre-



Figura 2. Localización de ANP. Los números de cada área se referencian en la Tabla 3 (imagen de Google Earth). / **Figure 2.** Location of natural protected areas. The numbers of each area are referenced in Table 3 (Google Earth image).

servar particulares bellezas escénicas y valores naturales; las “Reservas de Usos múltiples” buscan un desarrollo armónico y una conservación de la potencialidad productiva, vida silvestre y paisaje. En este sentido, esta última figura puede considerarse como la más holística, ya que busca un uso y protección integral, y tiene previsto en su definición el ofrecer ambientes, lugares y recursos naturales que sirvan para la ciencia, la educación, el ocio, el turismo y el aprovechamiento económico, lo que la asemeja a los principios de un GP.

Por otro lado, la denominación “Reserva cultural-natural” tiene como fin la preservación de valores antropológicos e históricos asociados a rasgos naturales de importancia, pero haciendo énfasis en los primeros.

Finalmente, las “Áreas de Interés Mundial” se concentran bajo la figura de “Reservas de la Biosfera” patrocinadas por la UNESCO. Dentro de esta categoría podría incluirse la figura de Geoparque, también patrocinados por dicha organización, y dar respuesta a la necesidad

de preservar los recursos de la geodiversidad por su propio valor intrínseco.

Análisis de la geodiversidad en Áreas Naturales Protegidas

A modo de ejemplo, este trabajo analiza cuatro ANP ubicadas en las zonas centro y norte de la provincia. La aplicación de la metodología propuesta dio como resultado las tablas que se presentan a continuación (Tablas 4 a 7).

Reserva Costa Atlántica de Tierra del Fuego

En esta reserva se identificaron cinco recursos de la geodiversidad con alto potencial didáctico:

1- “Acantilados en cuerpo morénico lateral” (Figura 3). El glaciar que fluyó por la depresión Bahía Inútil – Bahía San Sebastián durante la Glaciación Río Cullen (de edad Pleistoceno Medio) dejó un cuerpo morénico lateral en el sector. La posición frontal del mismo está su-

mergida en el Océano Atlántico, 26 km mar adentro y a 70 m de profundidad. La acción eólica ha depositado arenas, rellenando las depresiones entre las colinas morénicas; el oleaje marino produce el retroceso de los acantilados y el descubrimiento de los sedimentos glaciales y glacioluviales que componen la morena. Su potencial geodidáctico consiste en enseñar el poder erosivo y de transporte de los glaciares como agentes geomorfológicos debido a la ocurrencia de grandes cambios climáticos de orden natural y a escala planetaria durante el Pleistoceno; enseñar las formas del relieve por deposición glacial y sus características; enseñar el poder erosivo de las olas del mar, producto de la existencia de viento, y el consecuente retroceso de los acantilados.

2- “Bloques erráticos” (Figura 3). En la morena anteriormente descrita, la presencia de bloques erráticos es notable: se trata de fragmentos rocosos de litología alóctona, originados probablemente por una gran caída de bloques sobre la superficie del glaciar. Éstos han estado expuestos durante medio millón de años a meteorización y erosión por abrasión eólica

y marina. En total hay aproximadamente unos 100 bloques distribuidos en 20 km² pero sólo algunos de ellos se encuentran sobre la playa dentro de la reserva. Su potencial geodidáctico consiste en enseñar el poder erosivo y de transporte de los glaciares como agentes geomorfológicos debido a la ocurrencia de grandes cambios climáticos de orden natural y a escala planetaria durante el Pleistoceno; enseñar el poder erosivo de las olas del mar y del viento; enseñar la composición mineral y génesis de uno de los tres tipos de roca (las ígneas) poco frecuentes en la provincia.

3- “Playas fósiles del Pleistoceno”. Entre el Cabo Peñas y el Cabo Ewan se reconocen cuatro niveles de playas fósiles del Pleistoceno que se encuentran a 6, 12, 38 y 53 m s.b.t. Estas paleoplayas fueron originadas por la deriva de depósitos glacioluviales de las glaciaciones más antiguas y luego fueron retrabajadas varias veces durante los episodios intermareales. La preservación de estos niveles de playas elevadas indica un ascenso tectónico relativamente uniforme para la región durante el Pleistoceno. Su potencial geodidáctico consiste en enseñar las



Figura 3. Acantilados en retroceso en Punta Sinaí. / **Figure 3.** Recoiling cliffs in Punta Sinaí.

NOMBRE	Reserva Costa Atlántica de Tierra del Fuego	DENOMINACIÓN	Reserva Costera Provincial - Sitio RAMSAR
AÑO de DECLARACIÓN	1992 - 1998	OBJETIVO de CREACIÓN	Conservar aves playeras migratorias y sus hábitats.
			
UBICACIÓN y ACCESIBILIDAD	Franja costera desde Cabo Nombre hasta la desembocadura del Río Ewan (220 km aprox.). Se accede a través de la Ruta 3 y/o caminos internos en diversos puntos.	SUPERFICIE	28.600 has.
RIESGOS Y AMENAZAS	Residuos urbanos e industriales, efluentes, canteras, extracción de hidrocarburos. Cuatriciclos en playas.		
CARACTERIZACIÓN			
Recursos puestos en valor			
Fauna	Aves playeras migratorias: <i>Limosa haemastica</i> , <i>Calidris canutus</i> , <i>Calidris fuscicollis</i> . <i>Haematopus leucopodus</i> , <i>Charadrius falklandicus</i> , <i>Chloephaga sp.</i>		
Flora	Pastizales gramíneos. <i>Festuca gracillima</i> , <i>Empetrum rubrum</i> , <i>Chilotrichum difussum</i> , <i>Lepidophillum cupressiforme</i> , <i>Salicornia ambigua</i> .		
Aspectos culturales	Valor histórico vinculado al desarrollo y la ocupación de la cultura selk'nam. La zona costera presenta testimonios de la colonización europea (fiebre del oro y estancias).		
Otro	Zonas intermareales fangosas y arenosas. Humedales costeros, marismas, restingas.		
Recursos de la geodiversidad susceptibles de poner en valor			
Acantilados en cuerpo morénico lateral Bloques erráticos Playas fósiles del Pleistoceno Península El Páramo Plataforma de abrasión			

Tabla 4. Ficha descriptiva correspondiente a la Reserva Costa Atlántica de Tierra del Fuego en la zona norte. / **Table 4.** Descriptive chart for Costa Atlántica de Tierra del Fuego reserve in the North.

variaciones del nivel del mar por movimientos eustáticos y glacioisostáticos (hundimientos y posteriores ascensos de la corteza por liberación del peso que ejercieron las grandes masas de hielo durante el Pleistoceno); enseñar a través de los fósiles, la variabilidad de la fauna de invertebrados marinos costeros.

4- “Península El Páramo”. Se trata de una espiga de gravas de 20 km de largo que cierra parcialmente a la B. San Sebastián por el este. Es de tipo transgresiva, ya que prograda longi-

tudinalmente hacia el sur y lateralmente hacia el oeste. Su principal fuente de aporte habrían sido los depósitos glaciales del Pleistoceno y su desarrollo involucraría dos etapas que abarcan los últimos 5270 años. Durante tormentas o con olas de alta energía se produce sobrelavado en el sector central de la espiga, donde ésta adquiere su mínimo desarrollo. Su potencial geodidáctico consiste en enseñar el poder de transporte, deposición y erosión del oleaje marino.

5- “Plataforma de abrasión” (Figura 4).

NOMBRE	Reserva Corazón de la Isla	DENOMINACIÓN	Reserva de Usos Múltiples y Reserva Recreativa Natural	AÑO de DECLARACIÓN	1995 – 2000
OBJETIVO de CREACIÓN	Conservar rasgos escénicos naturales y artificiales asociados.	UBICACIÓN y ACCESIBILIDAD	Centro de la provincia, al norte del Lago Fagnano, entre Tolhuin y el PN Tierra del Fuego. Se accede en el sur a través de senderos o navegando por el lago, y al norte por la ruta complementaria h.		
SUPERFICIE	100.000 has.	RIESGOS Y AMENAZAS	Uso forestal no autorizado. Pesca. Residuos urbanos. Cuatriciclos. Impactos del Castor (<i>Castor canadensis</i>) como especie invasora.		
					
CARACTERIZACIÓN					
Recursos puestos en valor					
Fauna	<i>Lama guanicoe</i> , <i>Pseudalopex culpaeus</i> , <i>Cloephaga picta</i> , <i>Cloephaga poliocephala</i> , <i>Cygnus melancoryphus</i> , <i>Vultur gryphus</i> , entre otros.				
Flora	Bosque deciduo: <i>Nothofagus pumilio</i> , <i>Nothofagus antártica</i> . Pastizales y turbales. <i>Nothofagus betuloides</i> .				
Aspectos culturales	Emprendimientos ganaderos. Pesca deportiva.				
Otro	Lagos Yehuin y Chepelmuth para pesca y campamentismo. Senderismo.				
Recursos de la geodiversidad susceptibles de poner en valor					
Borde transformante entre las placas Sudamericana y Scotia Geformas de erosión glacial y turberas Laguna costera de hundimiento					

Tabla 5. Ficha descriptiva correspondiente a la Reserva Corazón de la Isla en la zona centro. / **Table 5.** Descriptive chart for Corazón de la Isla reserve in the centre.

Tanto en el Cabo Auricosta como en Ensenada La Colonia, una plataforma de abrasión marina se destaca sobre la playa de arena y gravas. Se trata de dos amplias plataformas conformadas sobre areniscas limoarcillosas del Terciario. Su potencial geodidáctico consiste en enseñar el poder erosivo de las olas del mar, producto de la existencia de viento, y el consecuente retroceso de los acantilados.

Reserva Corazón de la Isla

En esta reserva se identificaron tres recursos de la geodiversidad con alto potencial didáctico:

1- “Borde transformante entre las placas Sudamericana y Scotia”. Si bien no se encuentra dentro de la Reserva propiamente dicha, desde la misma podría ponerse en valor el límite sur de la Placa Sudamericana. Esta

placa tectónica, que soporta a casi la totalidad de territorio argentino (a excepción del sector sur de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur) está en contacto con la Placa de Scotia a través de una falla de tipo transcurrente, la falla de Magallanes, lo cual hace que el centro y sur de la provincia sean una zona sísmica muy activa. Su potencial geodidáctico consiste en enseñar la dinámica de la corteza terrestre y la alta sismicidad de la zona por la existencia de un borde de placas tectónicas, de tipo transcurrente.

2- “Geoformas de erosión glacial y turberas” (Figura 5). El sector sur comprendido dentro de la Reserva forma parte la depresión por donde fluyó el paleoglaciario Fagnano durante la Última Glaciación, por lo cual existen lagos y valles de origen glacial, así como geoformas asociadas (circos, valles colgantes, aristas y cubetas de excavación). También se encuentran varias turberas, que son depósitos biogénicos, producidos por vegetación acuática, musgos, briófitas y gramíneas que se acumulan bajo condiciones de drenaje impedido y

deficiencia de oxígeno. Su potencial geodidáctico consiste en enseñar el poder erosivo de los glaciares como agentes geomorfológicos y las geoformas resultantes, debido a la ocurrencia de grandes cambios climáticos de orden natural y a escala planetaria durante el Pleistoceno; enseñar el proceso de formación de las turberas asociadas al paisaje post-glacial y como fuentes de información paleoambiental (como por ejemplo, edad mínima de retroceso efectivo del hielo glaciario, erupciones volcánicas, temperaturas y precipitaciones).

3- “Laguna costera de hundimiento”. Producto de la sismicidad, se han formado lagunas costeras por hundimiento en ambos márgenes del Lago Fagnano y por depósito de barrera de gravas que produjo el cerramiento de la desembocadura de ríos, originando lagunas costeras. Dentro de la reserva se identifica una de ellas. Su potencial geodidáctico consiste en enseñar la dinámica de la corteza terrestre y la alta sismicidad de la zona por la existencia de un borde de placas tectónicas, de tipo transcurrente; enseñar sobre la interacción entre procesos lacustres y fluviales.



Figura 4. Plataforma de abrasión en Cabo Auricosta. / **Figure 4.** Abrasion platform in Cabo Auricosta.



Figura 5. Lago Chepelmuth. / Figure 5. *Chepelmuth lake.*

Reserva Laguna Negra

En esta reserva se identificaron tres recursos de la geodiversidad con alto potencial didáctico:

1- “Borde transformante entre las placas Sudamericana y Scotia”. Nuevamente, aunque el límite sur de la placa Sudamericana no se encuentra dentro de la Reserva propiamente dicha, desde la misma podría ponerse en valor. Su potencial geodidáctico consiste en enseñar la dinámica de la corteza terrestre y la alta sismicidad de la zona por la existencia de un borde de placas tectónicas, de tipo transcurrente.

2- “Turberas”. Todo el sector comprendido por la Reserva formó parte de la depresión ocupada por el Glaciar Fagnano durante la última Glaciación (25.000 años AP). Es por eso que pueden observarse turberas asociadas al paisaje de retroceso glaciario, como la que se encuentra cercana a la Laguna, con una edad basal de 8000 años AP. Su potencial geodidáctico consiste en enseñar el proceso de formación de las turberas asociadas al paisaje post-glacial y como fuentes de información paleoambiental (como por ejemplo, edad mínima de retroceso efectivo del hielo glaciario, erupciones volcánicas, temperaturas y precipitaciones).

3- “Laguna costera de hundimiento” (Figura 6). La Laguna Negra es una laguna de hundimiento formada durante un evento sísmico de

magnitud. Su potencial geodidáctico consiste en enseñar la dinámica de la corteza terrestre y la alta sismicidad de la zona por la existencia de un borde de placas tectónicas, de tipo transcurrente; enseñar la respuesta de un cuerpo de agua al pasaje de ondas sísmica.

Reserva Río Valdez

En esta reserva se identificaron cinco recursos de la geodiversidad con alto potencial didáctico:

1- “Borde transformante entre las placas Sudamericana y Scotia”. El límite norte de la reserva incluye el frente norte de la Placa de Scotia, el cual podría ponerse en valor desde la reserva. Su potencial geodidáctico consiste en enseñar la dinámica de la corteza terrestre y la alta sismicidad de la zona por la existencia de un borde de placas tectónicas, de tipo transcurrente.

2- “Intrusiones ígneas del Cerro Jujepén” (Figura 7). El Cerro Jujepén es un cerro de mediana altura (704 msnm) aunque muy escarpado por su ladera occidental, donde además tuvo lugar la explotación de una cantera. Se trata de uno de los pocos lugares de la provincia en los que afloran las intrusiones ígneas que, a modo de domo, se encajan en rocas de origen metasedimentario claramente alteradas por metamorfismo de contacto. Su potencial geodidáctico consiste en enseñar procesos endógenos como la composición mineral y génesis de rocas ígneas, así como pro-

NOMBRE	Reserva Laguna Negra	DENOMINACIÓN	Reserva Provincial de Uso Múltiple
AÑO de DECLARACIÓN	2003	OBJETIVO de CREACIÓN	Conservar porción del bosque andino-patagónico.
UBICACIÓN y ACCESIBILIDAD	Margen noreste del Lago Fagnano, entre Corazón de la Isla y Tolhuin. Se accede desde el pueblo y por senderos.		
SUPERFICIE	1.204 has.	RIESGOS Y AMENAZAS	Uso forestal. Pesca.
			
CARACTERIZACIÓN			
Recursos puestos en valor			
Fauna	-		
Flora	Bosque andino patagónico.		
Aspectos culturales	-		
Otro	Contemplación.		
Recursos de la geodiversidad susceptibles de poner en valor			
Borde transformante entre las placas Sudamericana y Scotia			
Turberas			
Laguna costera de hundimiento			

Tabla 6. Ficha descriptiva correspondiente a la Reserva Laguna Negra en la zona centro. / **Table 6.** Descriptive chart for Laguna Negra reserve in the centre.

cesos de metamorfismo de contacto.

3- “Acantilados en depósitos morénicos”. El límite norte de la reserva coincide con la margen sur del lago Fagnano, a lo largo de la cual se observan acantilados con secuencias sedimentarias de origen glaciario. Además, diversas morenas se disponen en forma de arco hacia el NE cerrándose en la costa del Lago Fagnano, en la zona de la desembocadura del Río Valdéz. Su potencial geodidáctico consiste en enseñar las características del material depositado por

los glaciares en forma de morenas, debido a la ocurrencia de grandes cambios climáticos de orden natural y a escala planetaria durante el Pleistoceno.

4- “Turberas”. En la reserva se encuentran varias turberas de musgo emplazadas en antiguos cuerpos de agua y/o ríos asociados al retroceso general de los glaciares. Su potencial geodidáctico consiste en enseñar el proceso de formación de las turberas asociadas al paisaje post-glacial y como fuentes de información pa-



Figura 6. Laguna Negra. / **Figure 6.** *Negra lake.*

leoambiental (como por ejemplo, edad mínima de retroceso efectivo del hielo glaciario, erupciones volcánicas, temperaturas y precipitaciones).

5- “Laguna costera de hundimiento” (Figura 8). La Laguna del Indio es una laguna de hundimiento formada durante un movimiento sísmico de magnitud. Su potencial geodidáctico consiste en enseñar la dinámica de la corteza terrestre y la alta sismicidad de la zona por la existencia de un borde de placas tectónicas, de tipo transcurrente; enseñar la respuesta de un cuerpo de agua al pasaje de ondas sísmicas.

Discusión y comentarios finales

Las cuatro ANP analizadas poseen diversos recursos de la geodiversidad con potencial educativo ya que poseen múltiples funciones geodidácticas, sin embargo, los objetivos de creación de estas áreas practicamente no mencionan los georrecursos existentes. Mediante la aplicación de la

metodología propuesta, se identificaron dieciséis georrecursos que brindan oportunidad para el conocimiento y el aprendizaje acerca de: (a) el poder erosivo y de transporte de los glaciares como agentes geomorfológicos y las geoformas resultantes de erosión y depositación, debido a la ocurrencia de grandes cambios climáticos de orden natural y a escala planetaria durante el Pleistoceno; (b) el poder erosivo de las olas del mar, producto de la existencia de viento, y el consecuente retroceso de acantilados; (c) la dinámica de la corteza terrestre y la alta sismicidad de la zona por la existencia de un borde de placas tectónicas, de tipo transcurrente; (d) la respuesta de un cuerpo de agua al pasaje de ondas sísmicas; (e) el proceso de formación de las turberas asociadas al paisaje post-glacial y como fuentes de información paleoambiental; (f) procesos endógenos como la composición mineral y génesis de rocas ígneas, así como procesos de metamorfismo de contacto; (g) las variaciones del nivel del mar por movimientos eustáticos y glacioisostáticos.



Figura 7. Cerro Jeujepén. / **Figure 7.** *Jeujepén mount.*

Considerando que el Sistema de Áreas Protegidas de Tierra del Fuego no ofrece ninguna categoría de protección que ponga el foco exclusivamente en la geodiversidad, se sugiere que los instrumentos legales provinciales en materia de protección sean revisados atendiendo a esta necesidad. Si bien la figura de GP

no es la única denominación que podría favorecer la protección de los recursos geológicos y/o geomorfológicos, las figuras existentes en la Ley N° 272 resultan por un lado sumamente estancas si se consideran los objetivos de cada una –en contraposición a los GP, que tienden a una protección integral del ambiente y por el

NOMBRE	Reserva Río Valdez	DENOMINACIÓN	Reserva Provincial de Uso Múltiple
AÑO de DECLARACIÓN	2003	OBJETIVO de CREACIÓN	Conservar porción del bosque andino-patagónico.
UBICACIÓN y ACCESIBILIDAD	Costa sudeste del lago Fagnano, limitado al oeste por el río Valdez. Se accede por varios caminos complementarios desde la Ruta 3 y por senderos.		
SUPERFICIE	3.277 has.	RIESGOS Y AMENAZAS	Uso forestal. Pesca. Uso ganadero. Especies invasoras (<i>Castor canadensis</i>).
CARACTERIZACIÓN			
Recursos puestos en valor			
Fauna	-		
Flora	Bosque andino-patagónico. Parcelas demostrativas de ensayos de manejo forestal.		
Aspectos culturales	-		
Otro	Laguna del Indio para pesca y actividades recreativas. Cerro Jeujepén como punto panorámico. Laguna Aguas Blancas para canotaje y campamentismo. Senderismo en el Paso Bridges.		
Recursos de la geodiversidad susceptibles de poner en valor			
Borde transformante entre las placas Sudamericana y Scotia Intrusiones ígneas del Cerro Jeujepén Acantilados en depósitos morénicos Turberas Laguna costera de hundimiento			

Tabla 7. Ficha descriptiva correspondiente a la Reserva Río Valdez en la zona centro. / **Table 7.** Descriptive chart for Río Valdez reserve in the Centre.

otro insuficientes ya que desatienden al medio abiótico, confirmado que el patrimonio geológico en Tierra del Fuego hasta ahora no ha sido entendido como un bien cultural digno de protección. En términos de Piacente (2005), ésto

puede responder a la falta de conciencia de la importancia de salvaguardar los bienes geológicos y a la creencia de que el patrimonio geológico parece estable desde tiempos remotos y que no es parte de la ciencia aplicada. Sin embargo,



Figura 8. Laguna del Indio. / **Figure 8.** *Indio lake.*

el paisaje geológico permite identificar a cada espacio geográfico y rara vez puede ser replicado.

En este sentido, es necesario llevar adelante actividades de divulgación con la población local donde se difunda y consolide la idea que, si no se conserva el espacio físico, será más difícil preservar a los elementos bióticos que éste alberga. De hecho, la geoconservación propone no separar los procesos geológicos, geomorfológicos, hidrológicos, edafológicos y biológicos, ya que todos funcionan e interactúan a diversas escalas, y todos forman parte del sistema natural, ya que han co-evolucionado a lo largo de la historia de la Tierra (Brilhá, 2002 en INEM, 2004). “La geodiversidad proporciona los cimientos para la vida sobre la tierra y para la diversidad de hábitat y paisajes naturales. Muchos rasgos y formaciones geológicas tienen valores culturales o icónicos para los seres humanos, que influyen en la forma en que miramos a los hábitats naturales y seminaturales que nos rodean” (Dudley, 2008).

La posibilidad de crear GP en Tierra del Fuego, adaptando la figura a la normativa local, podría significar la integración del patrimonio natural -biótico y físico- y cultural, fomentando el uso sostenible de los recursos, propiciando la divulgación del conocimiento geocientífico y favoreciendo social y económicamente a la población local.

La existencia de entornos naturales poco intervenidos, propicios para las actividades al aire libre, la singularidad y diversidad del paisaje fueguino, la combinación de elementos naturales que brindan unicidad y belleza al entorno, y la gran cantidad de espacios sin alteración humana, pueden considerarse fortalezas en el escenario para la geoconservación local.

Estos aspectos, sumados al interés creciente a nivel mundial por el turismo de naturaleza, la interpretación ambiental y la conservación de los recursos de la geodiversidad, el aumento en la cantidad y calidad de información disponible y la existencia de redes y foros internacionales, deben interpretarse como una

oportunidad para profundizar el camino hacia la geoconservación en Tierra del Fuego.

Referencias

- Administración de Parques Nacionales. 2018. <http://www.parquesnacionales.gov.ar>
- Águeda Villar, J. y Palacio Suárez-Valgrande, J. 2004. *El Patrimonio Geológico: ese gran desconocido*. En: Nuche del Rivero, R. (editor), Patrimonio geológico de Galicia, (Ed). ENRESA, Madrid, pp. 18-31.
- Boletín Oficial de la Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur. Ley Provincial N° 272. "Ley de creación del Sistema Provincial de Áreas Protegidas", 12 de Enero de 1996.
- Boletín Oficial de la Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur. Ley Provincial N° 55. "Ley de Medio Ambiente", 30 de Diciembre de 1992.
- Bruschi, V. 2007. [Desarrollo de una metodología para la caracterización, evaluación y gestión de los recursos de la geodiversidad. Tesis Doctoral. Universidad de Cantabria - Facultad de Ciencias - Departamento de Ciencias de la Tierra y Física de la Materia Condensada. Santander, España. 355 pp. Inédito.]
- Dudley, N. 2008. *Directrices para la aplicación de las categorías de gestión de áreas protegidas*. UICN, Gland, Suiza, 96 pp.
- Global Geoparks Network. 2009. <http://www.globalgeopark.org/Portals/1/documents/FormA-selfevaluation2009.pdf>
- Instituto Nacional de Ecología de México (INEM). 2009. <http://www.inecc.gob.mx/descargas/cuencas/geoparques.pdf>
- Ministerio de la Producción, Gobierno de Tierra del Fuego. 2013. http://awsassets.wwf.panda.org/downloads/ap_de_tierra_del_fuego.pdf
- Piacente, S. 2005. Geosites and geodiversity for cultural approach to Geology. II Quaternario. *Italian Journal of Quaternary Sciences*, 18(1): 11-14.
- Schwarz, A. 2017. Geoturismo en el paisaje estepario de Tierra del Fuego (Argentina): repensando su atraktividad. *Revista de Turismo y Patrimonio Cultural PASOS*, 15(1): 105-119.
- Wearing, S. y Neil, J. 2000. *Ecoturismo. Impacto, tendencias y posibilidades*. (Ed). Síntesis. Madrid.

Recibido: 16 de Abril del 2018

Aceptado: 5 de Setiembre del 2018