

ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS EN LA ORDENACIÓN DEL TERRITORIO COMPARANDO CASOS: USHUAIA CON TANDIL ³⁸

María Julia Kristensen

INTRODUCCIÓN

El uso sustentable de los recursos sólo puede lograrse a partir del conocimiento, la planificación y ordenación del espacio rural. El análisis de la capacidad para las alternativas de uso que éste posee y de los impactos que le generan, permitirá decidir cuál es la más adecuada a los objetivos perseguidos (Gómez Orea, 1991; Roberts & Roberts, 1984).

Tandil es en Buenos Aires, como lo fue Ushuaia en Tierra del Fuego en la década de los '90, una ciudad en la que un abrupto crecimiento poblacional (INDEC, 2001) desencadenó un proceso de urbanización que transforma el paisaje original -dominado por un mosaico de pastizales, arbustales y comunidades saxícolas-, en una matriz donde dominan los elementos urbanos y antrópicos, con forestación y parquización de los faldeos serranos.

Paradójicamente el atractivo de estas ciudades es el paisaje, tanto en sentido estético y perceptual como por las oportunidades que ofrece al recreo y la distensión. En Tandil, las sierras atraen a los aficionados a las caminatas, carreras a pie o en bicicletas. La limitación que la topografía impone al laboreo agrícola permitió conservar aquí un grado de naturalidad en la vegetación raro en el ambiente pampeano. El relieve aporta además heterogeneidad de hábitats a la biota, en términos de meso y microclimas y suelos, por lo que las sierras son centros críticos de mayor biodiversidad. Afloran aquí las rocas más antiguas de Argentina, de alto valor natural -por su singularidad-, minero y comercial.

Las actividades económicas de la región, con fuerte apoyo en los recursos naturales, fueron modificando su importancia relativa. El hombre nativo empleaba la piedra para construir herramientas y obtenía alimentos y vestidos de la fauna silvestre. Tandil surge como un Fuerte en la avanzada contra ellos. En la época de la conquista los pastizales alimentaban al ganado bovino y equino de colonizadores e indígenas. A inicios del siglo XX la minería atrajo a inmigrantes picapedreros, a la vez que el asfaltado de las grandes ciudades y la construcción de obras públicas demandaban materias primas (Nario, 1997). Desde entonces, las actividades productivas principales en las sierras han sido la ganadería sobre pastizales naturales y la minería. La mecanización llevó al aumento de la capacidad extractiva de roca -con una producción importante a niveles provincial y nacional-, y la minería dejó de ser fuente principal de empleo. Canteras en las que trabajaban cientos de picapedreros hoy se gestionan con apenas una decena de personas.

En las zonas pedemontanas, los suelos altamente productivos permiten las actividades agrícolas. La fauna silvestre sustenta la actividad cinegética que constituye una actividad exportadora de productos y un atractivo para el turismo internacional (Giarratano, 2009), en tanto que la flora silvestre es un recurso económico fantasma (Salle y Kristensen, 2008). El turismo, cuya atracción inicial probablemente haya sido la legendaria piedra movediza, tiene un impulso creciente.

³⁸ Kristensen, M.J. 2004. *Planificación del uso de los espacios naturales*. Trabajo presentado en una disertación organizada por el Círculo de Ingenieros Agrónomos de Tandil.

La situación descrita nos lleva a suponer que este es un caso en el que la planificación del territorio cumplirá una importancia trascendental en la conservación de los recursos, y que implicará tomas de decisiones en las que se deberán priorizar unas alternativas respecto de otras en función de cuáles sean los objetivos que se deseen priorizar. Esto es una necesidad imperiosa, para evitar procesos semejantes a los ocurridos en la ciudad más austral de Argentina, que pasó de ser el confín del mundo, a ser una urbe en la que el crecimiento poblacional desordenado superó en los '90 la capacidad de soporte de la zona, de por sí condicionada por fuertes limitantes naturales (SNEyC, 1994).

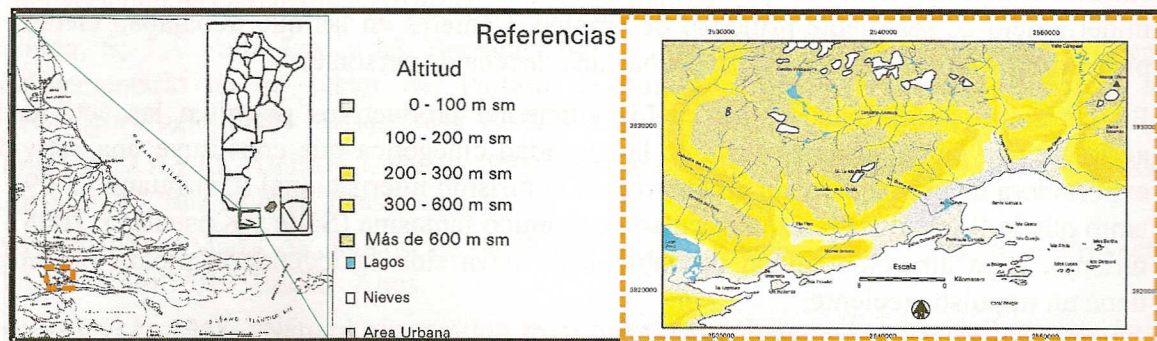
Presentamos aquí un ensayo metodológico aplicado al caso de Ushuaia previo al fin del milenio, que consiste en un diagnóstico y un análisis de alternativas de actividades, realizado con un Sistema de Información Geográfico. Este ejercicio muestra una herramienta aplicable a la gestión del paisaje serrano de Tandilia en pos de la conservación de sus recursos. Se destaca la importancia de contar con un inventario acabado y actualizado, y de entender que las sociedades y la naturaleza, poseen principios dinámicos propios, a los que el proceso de planificación debe adecuarse.

DESARROLLO

(1) Inventario y Diagnóstico de los Recursos Naturales en la zona de Ushuaia (Tierra del Fuego) (Kristensen, 1999). Con el propósito de sentar las bases para la ordenación territorial basada en el aprovechamiento racional de los recursos, se plantearon los objetivos de (1) Realizar un diagnóstico del estado los recursos naturales analizando variables del medio abiótico, biótico y las actividades humanas, y (2) Generar mapas temáticos y una base de datos que faciliten el análisis integral de la información.

Se realizó el estudio integral del medio físico y de los recursos naturales de la zona de influencia de Ushuaia en el extremo S de la Isla Grande de Tierra del Fuego (Figura 1). Se analizó para los 90', la distribución espacial de los recursos, su aprovechamiento económico y la legislación que regula su explotación. Se recopiló información bibliográfica, estadística y cartográfica; se interpretaron fotografías aéreas (Servicio Hidrografía Naval, 1988). Mediante un SIG (ARC-INFO) se generaron una base de datos y coberturas temáticas con base en un mapa sin apoyo de la Dirección de Topografía y Geodesia de la provincia (Aronoff, 1993; Burrough, 1994; ESRI, 1990 CEOTMA, 1981).

Figura 1. Área de estudio



Síntesis del Inventario

El medio natural se caracteriza por tener un clima extremadamente oceánico, frío, de perhúmedo a subhúmedo, con vientos predominantes del W, heladas estivales y un régimen lumínico con marcada diferencia estío-invernal. En la última estribación de los Andes el relieve es pronunciado, con altitudes entre 1.500 m, al nivel del mar, presencia de glaciares y campos de nieve en las cumbres. Es área de bosques, turberas y pastizales altoandinos con fauna abundante en invertebrados y pobre en mamíferos (Cuadro 1, Figura 2).

Cuadro 1. Caracterización del medio natural de Ushuaia y alrededores

Geología. El área se ubica en las zonas Alpina y Subalpina de la cordillera Central (Bondel, 1988).

Relieve. Pronunciado. Altitudes hasta 1500m snm. Por sobre 1000m snm hay campos de nieve y glaciares.

Geomorfología. Dominan las geoformas glaciares (valles en U, valles colgantes, circos, *horns*, aretes, cols, morenas laterales y terminales) y periglaciares (valles glaciafluviales) (Bondel, 1988).

Clima. Subhúmedo a perhúmedo frío. Extremadamente oceánico -con escasos climas equivalentes-; vientos fuertes y constantes del W; período de crecimiento vegetal fresco con pocos días cálidos y soleados; heladas estivales limitan la producción (Burgos, 1985; Iturraspe, 1989; Tukhanen, 1992).

Hidrografía. Ríos cortos torrenciales con picos máximos variables, que drenan al canal de Beagle. Se generan por fusión de hielo y nieve. Cursos superiores encajonados y de gran pendiente, con saltos y cascadas. Los de mayor recorrido con lagunas en el tramo medio e inferior donde se forman turberas.

Suelos. Suelos ácidos podzolizados, muy húmedos, con alta proporción de materia orgánica, baja saturación de bases, capacidad de intercambio catiónico a menudo elevada, por drenaje deficiente. Las Fam. a los que pertenecen son descriptas por Federiksen (1988).

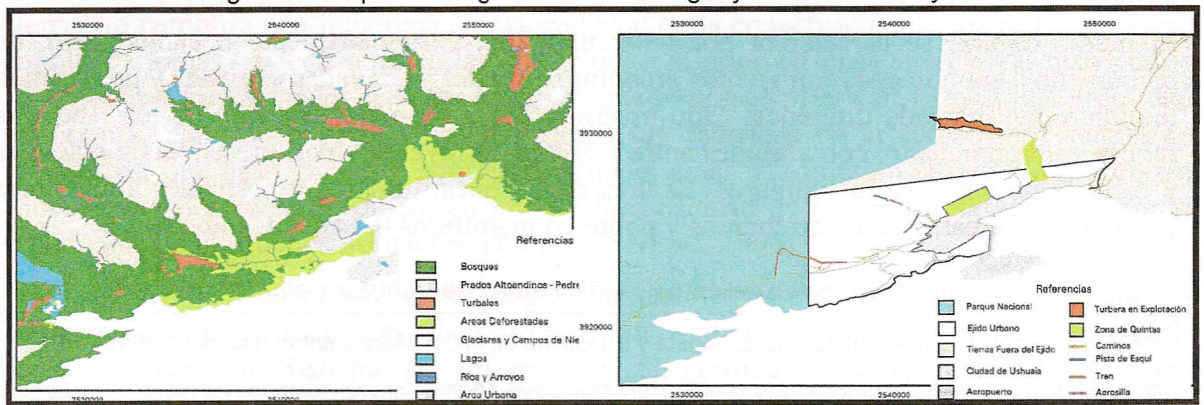
Biogeografía. Distritos de Bosques Caducifolios y Maguellánico (Pcia. Subantártica, Dominio Subantártico, Región Antártica); Pcia. Altoandina (Dominio Andinopatagónico, Región Neotropical). 500 fanerógamas y 5 árboles autóctonos conforman los bosques de *Nothofagus*. 3 % de endemismos. Relaciones bióticas con Australia, Nueva Zelanda e islas australes; importantes disyunciones (Pisano, 1977; Tukhanen *et al.*, 1990).

Vegetación. El 86% del área alberga vegetación y roqueríos de alta naturalidad: Bosques perennes magallánicos, de guindo (*Nothofagus betuloides*); Bosques deciduos magallánicos, de lenga (*N. pumilio*) y ñire (*N. antarctica*); Tundra magallánica (turberas de *Sphagnum magellanicum*, estepa altoandina); Matorrales y pastizales más frecuentes en zonas deforestadas (Frangi y Richter, 1992; Moore, 1986).

Fauna. Mamíferos terrestres poco diversos; aves e insectos más abundantes y variados. En bosques: zorro colorado (*Dusicyon culpoeus*), guanaco (*Lama guanicoe*), murciélagos (*Histiotus montanus*), ratones y ratas (*Akodon spp.*, *Oryzomys longicaudatus magellanicus*), carpintero negro patagónico (*Campephilus magellanicus*), cotorra fueguina (*Micropsittacae ferruginea*), picaflor austral (*Sephanoides galeritus*). Ligados a cursos de agua: lobito de río (*Lutra provocax*), pato vapor (*Tachyeres pteneres*), avutardas (*Cloephaga spp.*), cisne de cuello negro (*Cygnus melanocoryphus*), cormoranes (*Phalacrocorax spp.*). Aves de gran envergadura: cóndor (*Vultur gryphus*), albatros (*Diomedea exulans*). Ambientes varios: halcón (*Accipiter bicolor*); águila blanca (*Geranoaetus melanoleucus*). Invasores exóticos: conejo (*Oryctolagus cuniculus*), castor (*Castor canadensis*), rata almizclera (*Ondatra zibethica*) (Massoia y Chévez, 1993).

El área incluyó en 36312 ha los valles de Andorra y del río Pipo. El análisis espacial mostró que el 54% del área (11094 ha) se protege desde 1960 en el Parque Nacional Tierra del Fuego (PNTF); el 43% (15525,39 ha) es inaccesible con condiciones rigurosas (zona altoandina); el 13% restante concentró las actividades humanas: extractivas, productivas, deportivas, urbanísticas y turísticas (Figura 2). Los bosques cubrían en 1995 el 44% del área (15980 ha) y las turberas el 3% (1.098 ha); la mitad del los bosques (8.316 ha) y la tercera parte de las turberas (365 ha) -fuera del PNTF- son explotables. El 6,4% del área concentró el 40% de la población isleña y denotó el mayor impacto por tala y urbanización.

Figura 2. Mapas de vegetación e hidrología y de actividades y usos



Diagnóstico

Ushuaia y alrededores presentaron problemas ambientales fruto de la falta de planificación de las intervenciones humanas (utilización de recursos naturales, usos del suelo, labores productivas) y a menudo se superpusieron en el espacio actividades incompatibles entre sí. La zona fue objeto de tala de bosques desde la fundación de la ciudad en 1884, de introducción de fauna exótica y de un incremento poblacional abrupto debido a una ley de promoción industrial (BO, 1972). Esto llevó a la expansión de asentamientos precarios, contaminación (CFI, 1992; Orzanco, 1999), e intensificó la explotación de los recursos mineros (áridos y turba) y faunísticos, y las actividades turísticas.

La población se incrementó un 15% anual de 1980 a 1983, y los 29000 habitantes de 1991, ascendieron en 1994 a 40000 (SNEyC, 1994), recibiendo 20000 y 56000 turistas cada año. Las 15980 ha de bosques estimadas en el área constituyeron el 2.6% de la del primer relevamiento de recursos de la isla. Predomina la lenga (*Nothofagus pumilio*), y en zonas costeras o en faldeos a media altitud la lenga y el guindo (*N. betuloides*). El ñire (*N. Antarctica*), menos abundante, crece donde el drenaje es deficiente. Este inventario señaló que los bosques más apropiados para la explotación estaban al N, en el lago Fagnano. Sin embargo a inicios de siglo pasado un aserradero de Lapataia producía 5000 pies²/día de rollizos de 30 pies y 20 pulgadas de diámetro medio. La producción forestal ha sido rentable sólo durante breves períodos; ésta depende del precio de la madera, la alta proporción de madera no aprovechable, el costo de transporte, el mal tiempo que limita el trabajo y la falta de mano de obra. Esta actividad fluctuante no prosperó en los 90'.

Las turberas explotables, de espesor medio de 1-3 m y máximos de 5-6 m (CFI, 1962), en 1994 contribuyeron al 72% de la producción total de turba (4611620 dm³), de calidad similar a las mejores de Europa. La extracción de turba se realizó en 4 establecimientos. Los 3 próximos a Ushuaia aportaron el 72% de la producción total (4.611.620 dm³ en 1994). La demanda de turba como mejorador de suelos en horticultura y viveros, aumentó principalmente en el mercado bonaerense y es previsible que la tendencia se mantenga.

La afluencia de turismo nacional e internacional se incrementó. Los registros hoteleros aumentaron 20.000 y 56.000 por año (METF, 1994). Sólo en enero de 1999 se estimó una afluencia de 40.000 turistas -incluidos los que vienen en cruceros hacia la Antártica-, valor que duplicó al de la población estable. Dado que el turismo es motivado por la belleza del paisaje y la naturalidad del medio, importa valorar el ambiente en función de estas características previamente a la evaluación de las actividades turísticas que se desarrollan.

La planificación para el crecimiento urbano es difícil con tantas personas arribando juntas a la ciudad, pues siempre es superada por el flujo migratorio. La transformación de los usos del suelo desencadenados implicó impactos negativos directos sobre el sistema natural e indirecto por los procesos de contaminación originados. Se constató la necesidad urgente de una planificación basada en la capacidad del medio natural y en la previsión y mitigación de impactos, y un cuerpo de regulaciones que ordene el crecimiento urbano.

(2) Análisis de la aptitud del medio natural próximo a Ushuaia para urbanización, actividades turísticas, forestales y explotación de turba (Kristensen y Orzanco, 1999)

Se evaluó la oferta ambiental de Ushuaia y alrededores, en el marco del deterioro generado por las intervenciones humanas con el objeto de (1) establecer áreas propicias para el crecimiento urbano, la extracción de turba y la actividad forestal, (2) valorar el paisaje en función de su capacidad escénica y (2) analizar la capacidad turística regional.

Se seleccionaron las variables del medio apropiadas para analizar su capacidad receptora y la magnitud de los impactos de cada actividad, analizadas separadamente. Para cada variable y cada tipo en que se subdividieron, se asignaron valores positivos de aptitud que van de 0 (excluyente) a 5 (mayor aptitud). Para los impactos los valores fueron de 0 a -5.

I- Urbanización. Para establecer áreas convenientes para urbanizar se consideraron variables que influyen sobre la capacidad para edificar: relieve; vegetación; proximidad a los servicios e infraestructura (gas, luz, teléfono, agua, cloacas) y equipamiento (escuelas, centros de salud, comercios); cercanía a caminos; restricciones legales al uso del suelo (leyes, ordenanzas y planificaciones municipales) y el uso histórico del áreas (Cuadro 2).

1. *Altitud.* Se establecieron 4 fajas: valles y partes inferiores de laderas sobre el mar, porciones inferior, media (al N son pantanosas de poca pendiente), y superior de faldeos (hasta el límite de la vegetación). Se asignó una dificultad creciente con la altitud, se restringió en áreas superiores a 600m snm y a valles y faldeos inferiores la mayor aptitud.

2. *Vegetación.* Los 4 tipos de vegetación definidos se valoraron por la resistencia que oponen a los trabajos de construcción, por su naturaleza o por su ubicación. Se dio la mayor aptitud a los pastizales y arbustales; menor al bosque, que implica deforestación; las turberas como sustrato, y la zona altoandina inaccesibles, de fuerte pendiente y clima riguroso, son poco adecuadas para construir.

3. *Distancia a los servicios.* Se asignó la aptitud máxima al área más vieja y consolidada de la ciudad, que concentra servicios, infraestructura y equipamiento. Se decidió un gradiente de aumento de aptitud con la proximidad a la ciudad que se combinó con la altitud, dado que la cisterna de agua potable se emplazaba a 130m snm. Se previó que entre los 100-200m fuera más probable contar en el futuro con agua potable, que por sobre los 200m.

4. *Distancia a la red vial.* Se consideraron propicias las áreas próximas a caminos.

5. *Restricciones legales y usos históricos.* La Ley Nacional de Parques Nacionales restringe las posibilidades de urbanizar dentro de los mismos. El Plan Director de la Zona Urbana de Ushuaia establece los límites del ejido urbano y existen planos de mensura catastrales de la zona de quintas del Valle de Andorra. Se diferenció el valor de la zona urbana consolidada y del aeropuerto Internacional de Ushuaia en la Península homónima.

6. *Ríos.* Se restringió la urbanización a menos de 50 m de cauces de ríos y arroyos.

Cuadro 2. Uso Urbano. Valores de aptitud (Apt) para cada tipo en que se subdividen las variables.
0* = restrictivo

Altitud (m snm)		Vegetación		Distancia a los servicios existentes; altitud (m snm)		Distancia a la red vial (m)		Restricciones legales y usos históricos	
Tipo	Apt	Tipo	Apt	Tipo	Apt	Tipo	Apt	Tipo	Apt
0 a 100	5	Pastizal y arbustal	5	Todos los servicios - Ciudad	5	Menos de 200 m	5	Ciudad consolidada	5
100 a 200	3	Bosque	3	0-1 km; <130	4	200 a 500 m	2	Aeropuerto	0*
200 a 300	2	Turba	0	0-1 km; 100-200	2	+ de 500 m	1	Zona de quintas	1
300 a 600	1	Vegetación altoandina; cumbres.	0	+ de 1 km; < de 100	2			Otros en ejido urbano	3
+ de 600	0			+ de 1 km; 100-200	1			Parque Nacional	0*
				+ de 1 km Ushu.; > 200	0				

Cuadro 3. Explotación de turba y actividad Forestal. Valores de aptitud (Apt) para cada tipo en que se subdividen las variables.

3a) II- Actividad Minera: Explotación de Turba						3b) III - Explotación forestal	
Altitud (m snm)		Superficie del yacimiento		Distancia a la red vial (m)		Distancia a caminos y sendas	
Tipo	Apt	Tipo	Apt	Tipo	Apt	Tipo	Apt
0 a 100	5	< 5 ha	0	200 m de caminos pavimentados	5	0 - 1000 m	5
100 a 200	3	5,1 a 10 ha	1	200 m de caminos consolidados	5	1000 - 5000 m	3
200 a 300	2	10,1 a 20 ha	2	200 m de caminos de tierra (sendas)	5	+ de 5000 m	1
300 a 600	1	20,1 a 50 ha	3	Mas de 200 m de caminos	0		
+ de 600	0	50,1 a 100 ha	4				
		100,1 a 200 ha	5				
		>200 ha	6				

II- Explotación de Turba. La explotación potencial de la turba (Cuadro 3a) se evaluó por:

1. *Altitud.* Se definieron fajas de altitud; se estimó imposible la actividad a más de 600m.
2. *Vegetación.* Sólo pueden explotarse áreas de turbera, siendo el resto restringidas.
3. *Superficie del yacimiento.* Cuando más grande la turbera mayor su capacidad de explotación y más redituable económicamente.
4. *Distancia a la red vial.* Se creyó ventajosa la proximidad a caminos de acceso.
5. *Restricciones legales.* Las turberas ubicadas en el PNTF no serían explotables.

III- Aprovechamiento forestal. Las mejores condiciones para el desarrollo de la lenga son: altitud menor a 450 m snm, suelos bien drenados y sitios reparados (Cuadro 3b).

1. *Altitud.* A más de 450 m snm los árboles reducen su tamaño y carecen de valor forestal.
2. *Vegetación.* Sólo son explotables áreas con bosques.
3. *Distancia a caminos y sendas.* Se consideró positiva la proximidad a ellos.
4. *Restricciones.* Las áreas dentro del PNTF y bosques a menos de 50 m ríos o turberas.

IV- Valoración del paisaje. Previo a valorarse, el paisaje se zonificó conjugando criterios geomorfológicos y de cuenca visual. Se subdividió en 19 unidades (Cuadro 4). El Valle de Andorra donde el A° Grande corre hacia el S, se incluyó en la unidad "X-Ushuaia". Cada unidad se valoró por: naturalidad, amplitud de la cuenca visual (visibilidad), diversidad de geformas -glaciares, circos, valles colgantes, lagunas en valles glaciares, ríos, lagos, cascadas, laderas, formas costeras-, presencia de puntos panorámicos y de interés -arqueológicos (por ej. concheros), hitos andinos, puntos señalados en recorridos turísticos (cascadas, glaciares, lagunas que se congelan en invierno, diques de castores, sitios de nidificación, etc.)-, y signos de deterioro. No se aplicó valor de inhibición. El deterioro, heterogéneo en cada unidad, se valoró por su estado medio, y varió entre 0 y -5.

Cuadro 4. Valoración del Paisaje y de la aptitud Turística de las unidades de paisaje estudiadas

UNIDADES DE PAISAJE	a) Valoración del paisaje						b) Aptitud Turística			
	NATURALIDAD	VISIBILIDAD	PUNTOS PANORÁMICOS	DIVERSIDAD DE FORMAS	PUNTOS DE INTERÉS	DETERIORO	VALOR PAISAJÍSTICO	INFRAESTRUCTURA TURÍSTICA	OFERTA DE ACTIVIDADES	POSIBILIDAD DE USO (0 = INHIBICIÓN)
I Cerro Recalado	5	3	5	1	0	0	3	0	0	0
II Monte Susana	3	3	4	1	0	-2	2	0	2	5
III Bahía Ensenada.	4	2	4	2	1	-3	3	1	3	3
IV Lago Roca, Ba. Lapataia	4	4	5	5	5	-1	5	3	4	3
V Cañadón del Toro inferior	5	2	4	1	0	0	3	0	1	3
VI Cañadón del Toro medio	5	0	4	1	0	0	2	0	0	3
VII Cañadón del Toro superior	5	0	4	2	0	0	3	0	0	3
VIII Valle del Río Pipo	2	3	4	3	3	-4	3	4	4	5
IX Cañadón de la Oveja	5	1	3	2	0	0	3	0	0	5
X Ciudad de Ushuaia	2	5	5	3	5	-4	4	5	4	5
XI Altas Cumbres	5	0	5	3	0	0	3	0	0	4
XII Valle de Andorra inferior	4	3	4	3	1	-2	3	0	2	4
XIII Valle de Andorra medio	5	2	4	2	0	0	3	0	0	3
XIV Valle Andorra superior	5	1	4	3	0	0	3	0	0	3
XV Valle de Andorra lateral	5	2	3	3	0	0	3	0	1	3
XVI Valle Lateral	5	2	3	2	0	0	3	0	1	5
XVII Cañadón Ruta 3	5	1	2	3	3	0	3	0	1	5
XVIII Valle Carabajal, Ruta 3	4	3	2	1	1	-1	2	0	1	5
XIX Valle colgante Mte Olivia	5	2	5	2	0	0	3	0	0	5

V- Aptitud Turística. El valor potencial de cada unidad de paisaje para las actividades turísticas fue por: su valor paisajístico (ítem IV), las restricciones de uso, la infraestructura disponible, la oferta de actividades turísticas y la accesibilidad. Esta última se volcó en una cobertura de áreas para turismo convencional, de aventura y de andinismo (Cuadro 5).

1. *Restricciones.* La Reserva Intangible en el PNTF posee restricción total de uso (valor 0), el resto del parque tiene limitaciones (valor 3). A las unidades XII y XI, con la mitad del área dentro del PNTF, se le asignó un valor medio de 4. Al resto del área, sin atender a la propiedad de la tierra, ni a ordenanzas municipales, se le asignó un valor potencial de 5.

2. *Infraestructura turística y de recreo.* Se valoró entre 0 y 5 en función de la presencia de hoteles, hosterías, alojamientos en general, gastronomía, comercios, informaciones, etc.

3. *Oferta de actividades.* Se tuvo en cuenta si se desarrollaban deportes invernales o actividades de turismo convencional, *trekking*, campamento, pesca, excursiones en bicicleta, cabalgatas, deportes (golf, pato, carreras de auto), y si son visualizadas desde los recorridos marítimos, o del tren del "fin del mundo". Los valores se asignaron entre 0 y 5.

4. *Accesibilidad.* Se crearon buffer de 1 y de 5 km sobre los caminos, que se cruzaron con el mapa de altitud; los polígonos resultantes se valoraron de 5 a 0. Se creó el mapa de áreas potenciales para turismo convencional, de esfuerzo medio, de aventuras y andinismo.

Se digitalizaron y construyeron mapas temáticos mediante SIG (ARC-INFO) para cada variable valorada. Por cruce de coberturas se generó un mapa de capacidad e impacto para cada actividad. Se usó el valor producto de variables por tipos; sin asignar valor a variables de igual peso. Los polígonos resultantes del cruce tuvieron un valor final igual a la suma de todos los valores parciales, excepto aquellos considerados excluyentes. En un mapa final se recategorizaron los polígonos en 6 (colores) y se calculó su área.

Cuadro 5. Valores de aptitud para cada condición en que se subdivide el área de estudio y asignación de una Categoría turística según el esfuerzo requerido para visitarla.

Tipo	Valor de aptitud	Categoría turística
0-1 km de distancia; 0-300 m snm	5	convencional
0-1 km de distancia; 300-600 m snm	4	de poco esfuerzo
1-5 km de distancia; 0-300 m snm	4	de poco esfuerzo
1-5 km de distancia; 300-600 m snm	3	aventuras
0-1 km de distancia; >600 m snm	3	aventuras
+ 5 km de distancia; 0-300 m snm	3	aventuras
1-5 km de distancia; >600 m snm	2	aventuras
+ 5 km de distancia; 300-600 m sm	2	aventuras
+ 5 km de distancia y > 600 m snm	1	montañismo

Resultados y Discusión

I- Urbanización. El 88% del área no es apta para desarrollo urbano por tener alguna de las restricciones establecidas en el análisis (Figura 3). La aptitud del resto del área fue de Muy Alta a Baja y sólo puntualmente Muy Baja. La mayor capacidad la tienen las 450 ha de la ciudad consolidada. Se propone aumentar la densidad poblacional de este espacio, antes

que ocupar nuevas áreas en esta región limitada geográficamente, con pocas alternativas productivas, y actividades turísticas crecientes sustentadas en los recursos naturales y paisajísticos. En los alrededores a Ushuaia y hacia los valles del río Pipo, de Andorra y el río Olivia, se ubicaron 1841 ha con alta capacidad urbanística. Se cree conveniente urbanizar la porción inferior del Valle de Andorra antes que hacer horticultura que afectaría la calidad del agua. Un estudio del CFI consideró más propicia la horticultura en el valle del río Pipo.

Se propone demorar la ocupación urbana en las 1174 has con capacidad media. Las 1120 has de baja capacidad ocupa zonas de bosques, o elevadas, o alejadas de los servicios. En la ciudad las casas próximas a arroyos deberían ser reubicadas para evitar riesgos en crecidas.

II- Explotación de Turba. El 3% del área (1098 ha), es ocupada por 56 turberas (Figura 3). El 34% (365 ha) están en el PNTF por lo que su destino es la conservación. El 33% de las restantes mostraron capacidad Alta (134 ha) y Muy Alta (602 ha) para la explotación. A esta categoría pertenecen las que son explotadas en los Valles de Andorra y del río Olivia. Este análisis podría optimizarse con datos de profundidad y composición de las turberas. Se recomienda: (1) establecer prioridades de investigación en temas que aporten información (productividad, tasa de renovación) para planificar su aprovechamiento sustentable; (2) evaluar el impacto regional de la actividad sobre la calidad del agua, la regulación hidrológica y la dinámica de nutrientes, y establecer planes de remediación.

III- Explotación Forestal. El 85% de los bosques están dentro del PNTF y no pueden explotarse (Figura 4a). Todos los bosques tuvieron una capacidad de explotación Muy Alta y Alta para los criterios analizados, excepto aquellos ubicados a más de 5 km de caminos (Media). No obstante se deberá considerar el estado y el valor productivo de cada masa forestal, así como las restricciones por legislaciones provinciales y la propiedad de la tierra.

IV- Valoración del paisaje. El 69% del área (25.000 ha) posee un valor Medio, y el 29% (10.593,84 ha) Alto y Muy Alto (Figura 4b). Valor Bajo el 27,5% y no hubo áreas de valor Muy Bajo. La Unidad IV "Lago Roca-Ba. Lapataia" tuvo el mayor valor, por su elevada naturalidad, gran amplitud de cuenca, puntos de interés (concheros indígenas, fin de la ruta RN3, diques de castores), máxima diversidad de formas (valle glaciar en U, lago Roca, archipiélago Cormoranes, río Lapataia, Ba. Lapataia, laguna Negra, cerros, faldeos boscosos), y escasos signos de deterioro (Figura 4c). Ushuaia (unidad X) tuvo valor Alto a pesar de su baja naturalidad y las evidencias de deterioro, debido a su amplia cuenca visual que enfoca la Bahía de Ushuaia y el Canal de Beagle, a que contiene puntos panorámicos en sus faldeos y en lo alto del Co. Martial, puntos de interés histórico, arroyos, el glaciar Martial, turberas, bosques, la Ba. Encerrada, la península. La mayoría del área poseyó valor Medio sin deterioro. Sólo en el valle inferior de Andorra (XVIII) y en el valle de Carabajal (XVIII) hubo deterioro (Figura 4c) causado por la explotación de turba y el uso pastoril. El deterioro se concentró en las partes bajas de cada unidad. Se otorgó valor Bajo al faldeo del Mte. Susana sobre el Canal de Beagle (II) y al valle medio del Cañadón del Toro (VI).

V- Desarrollo de Actividades Turísticas. La mayor aptitud turística (Muy alta) fue la de las 3263 ha (9%) de Ushuaia y alrededores (Figura 5). El valle del Río Pipo y el Lago Roca-Ba. Lapataia ocupan 7331 ha (20%) con capacidad Alta. Todas estas unidades poseen infraestructura turística, oferta de actividades recreativas y valor paisajístico de Muy Alto a Medio. En la Unidad X la primera característica es máxima, en la VIII la segunda y en la IV la última. Los valles al N de Ushuaia y las áreas costeras al W tuvieron aptitud Media.

La aptitud Baja fue la de áreas de bajo valor paisajístico y poca accesibilidad. No hay zonas con capacidad turística Muy baja. Se restringe el turismo en el área intangible del PNTF.

La mayoría del área (46,63% y 16944,56 ha) es apropiada para el turismo de aventuras. El turismo convencional dispuso de 9485 ha (26.1%) para paseos de poco esfuerzo en zonas planas a las que se accede por caminos (Figura 5). Es el área más visitada. Para el turismo de bajo esfuerzo, cuando hay disposición de caminar hasta 5 km o ascender hasta 600 m, el área a recorrer se amplía un 14 %. Las cumbres de los cerros (14%, 4943,6 ha) con clima riguroso requieren de entrenamiento físico para acceder; se proponen para andinismo.

Figura 3. Mapas de aptitud urbanística y para la explotación de turba

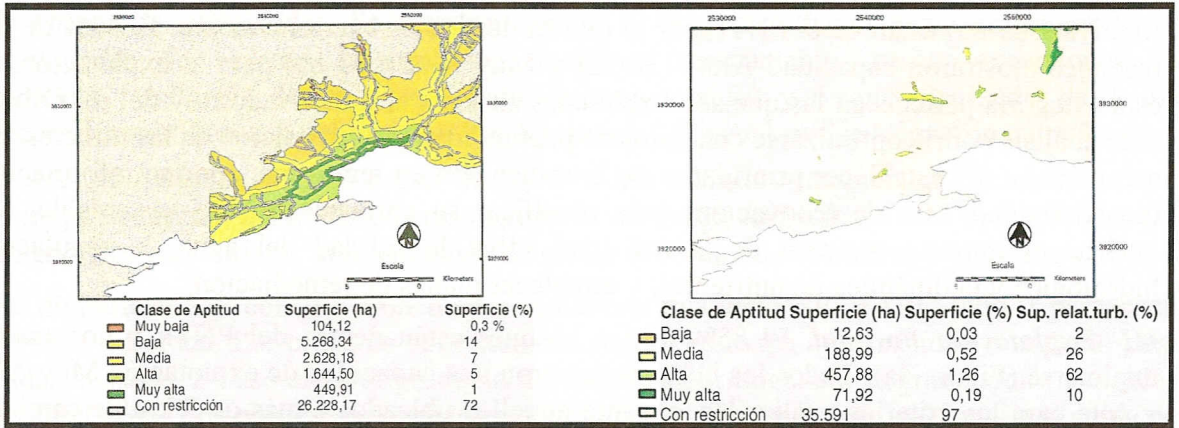


Figura 4. Mapas de aptitud forestal, de valoración del paisaje y de deterioro

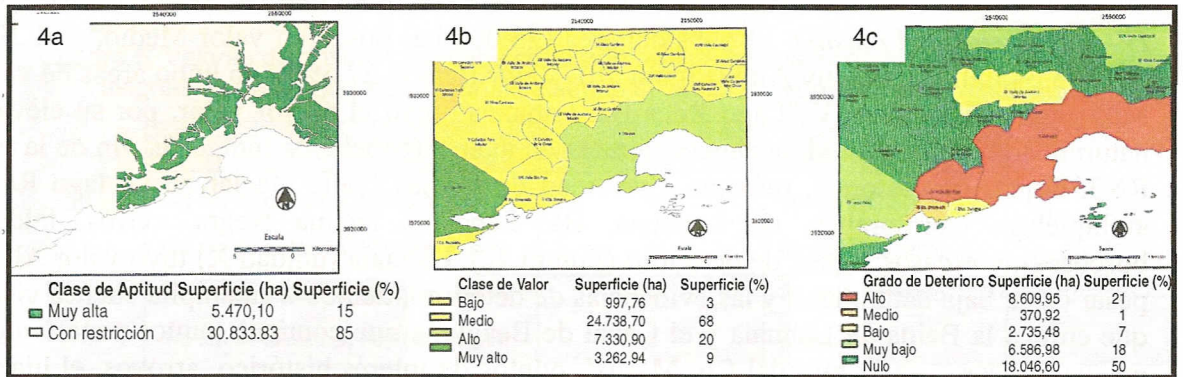
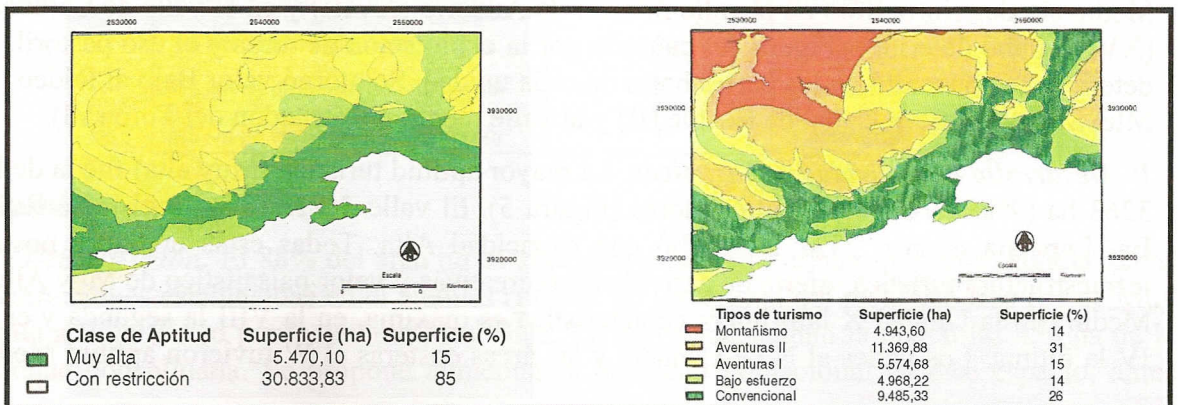


Figura 5. Mapas de aptitud turística y de zonificación para tipos de turismo



Compatibilización de actividades superpuestas

Las zonas apropiadas para intensificar las actividades turísticas son aquellas en las que coincide que poseen una aptitud turística Media, están fuera del área protegida, son aptas para realizar turismo de bajo esfuerzo y su valor paisajístico es Intermedio. Dado que éste fue elevado en toda el área, no se utilizó como criterio para seleccionar áreas turísticas, pero se pretende que condicione a las otras actividades que deberían ajustarse a un riguroso análisis para minimizar los impactos visuales y sobre los ecosistemas naturales.

Algunas de las áreas sugeridas para ampliar la oferta turística son aptas para la actividad forestal. La rentabilidad económica y las tendencias analizadas para ambas actividades inducen a fomentar el turismo respetuoso del bosque, elemento de valor paisajístico alto.

La explotación de turba, con rentabilidad económica creciente, merece una estimación de los impactos sobre el régimen hídrico de los ríos y la calidad del agua. Una explotación que cuide estos aspectos, y que tienda a planificar la gestión sustentable del recurso -que requerirá de estimaciones de las tasas de renovación y tiempos de agotamiento del mismo- podría constituir un atractivo turístico más para las unidades de paisaje que las contienen.

Dado que el 88% del área no es urbanizable y la mayor capacidad es la de las inmediaciones de Ushuaia y los valles de ríos, se recomienda demorar la urbanización de zonas con capacidad media y propiciar una mayor densidad en la ciudad consolidada.

CONCLUSIÓN

Este ensayo metodológico muestra el análisis de un caso en una zona del país que a fin del siglo XX concentraba conflictos ambientales de diversa índole. Situaciones conflictivas de esta naturaleza, relacionadas con la confluencia de intereses sobre los mismos recursos ocurren en Tandil y se agudizan. Una serie de características marcan la diferencia, tal el caso del clima que no es tan extremo ni riguroso, pero son varios los puntos de encuentro en sus problemáticas. En ambos casos la población se incrementó precipitadamente, el paisaje es objeto de atracción turística, la naturalidad alta es un componente importante del mismo, pero sus recursos son alterados por las actividades mineras, extractivas de flora (helechos), caza, pastoreo, forestación con exóticas y por la urbanización de los faldeos. Algunos de los criterios analizados en este trabajo podrían aplicarse para la zona de Tandil.

BIBLIOGRAFÍA

- Aronoff, S. 1993. *Geographic information systems: A management perspective*. WDL Publ.
- BO. 1972. Ley Nacional N°19640 de Promoción Industrial. Boletín Oficial. Argentina.
- Bondel, C.S. 1988. *Geografía de Tierra del Fuego*. Ed. Museo Territorial Tierra del Fuego.
- Burgos, J. J. 1985. Clima del extremo sur de Sudamérica. En: Boelcke, Moore y Roig (eds.) *Transecta Botánica de la Patagonia Austral*, p. 10-40. CONICET, Argentina.
- Burrrough, P. A. 1994. *Principles of Geographical Information Systems for land resources assessment*. Clarendon Press, Oxford. 192 pp.
- CEOTMA. 1981. *Guía para la elaboración de estudios del medio físico: contenido y metodología*. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, España. 572 pp.

- CFI. 1992. *Estudio y proyecto de un sistema integral de evacuación de líquidos cloacales para Ushuaia. Diagnóstico de emisario submarino*. Consejo Federal de Inversiones. Buenos Aires.
- ESRI, 1990. *Understanding GIS. The ARC-INFO methods*. Environmental Systems Research Institute Inc., Redlands, California.
- Federiksen, P. 1988. *Soils of Tierra del Fuego. A satellite-based land survey approach*. Folia Geographica Danica, XVIII p. 1-89.
- Frangi, J.L. y L. Richter. 1992. Los ecosistemas forestales de la Tierra del Fuego. *Vida Silvestre* 72 p. 36-43. España.
- Giarratano, M. 2009. *El circuito de la caza en los Partidos de Tandil y Benito Juárez*. FCH, UNCPBA. Tesis de Grado. Tandil.
- Gómez Orea, D. 1991. *Planificación rural*. Editorial Agrícola Española, S.A. Madrid.
- INDEC, 2001. Censo Poblacional. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Argentina.
- Iturraspe, R., R. Scottini, C. Schroeder & J. Escobar. 1989. *Hidrología y variables climáticas del Territorio de Tierra del Fuego. Información básica*. CADIC, Contribución Científica 7 p. 1-196. Ushuaia.
- Kristensen, M. J. 1999. Los recursos naturales y su aprovechamiento en la zona de Ushuaia. *XIX Reunión Argentina de Ecología (RAE)*. Tucumán.
- Kristensen, M.J. y M.G. Orzanco. 1999. Aptitud del medio natural próximo a Ushuaia para actividades urbanísticas, turísticas, explotaciones de turba y forestal. *XIX RAE*. Tucumán.
- Massoia, E., C. Chévez. 1993. *Mamíferos silvestres del archipiélago fueguino*. Lux SRL.
- MEyH. 1986. *Anuario Estadístico 1986*. Dirección General de Promoción y Desarrollo Económico, Ministerio de Economía y Hacienda, Ushuaia.
- Moore, D.M. 1983. Flora of Tierra del Fuego. Ed. Missouri Botanical Garden, USA.
- Nario, V. 1997. Los picapedreros. Tandil, historia abierta 2. Ediciones Manantial. Tandil.
- Orzanco, M.G. 1999. Problemas ambientales detectados por la población de Ushuaia (Tierra del Fuego, Argentina). *Investigaciones Geográficas*, 40 p. 85-98.
- Pisano, E.V. 1977. Fitogeografía de Fuego-Patagonia Chilena. I-comunidades Vegetales entre las Latitudes 52 y 56°S. *Anales Instituto de la Patagonia* 8 p.121-250 + 1 map.
- Roberts, R. D. & M. Roberts (eds.). 1984. *Planning and ecology*. Chapman and Hall Ltd. UK
- Salle, A. y M.J. Kristensen. 2008. El helecho piedra (*Rumohra adiantiformis* (Forst.) Ching), un recurso de vida silvestre (Tandil, Bs.As). *III Congreso Nacional de Conservación de la Biodiversidad*. Argentina.
- Servicio de Hidrografía Naval. 1988. Vuelo 1988. Fuerza Aérea Argentina.
- SNEyC. 1994. *Tierra del Fuego. Anuario Estadístico*. Servicio Nac. Estadística y Censos.
- Tuhkanen, S. 1992. The climate of Tierra del Fuego from vegetation geographical point of view and its ecoclimatic counterparts elsewhere. *Acta Botanica Fennica* 145p. 1-64.
- Tuhkanen, S., I. Kuokka, J. Hyvonen, S. Stenroos & J. Niemela. 1990. Tierra del Fuego as a target for biogeographical research in the past and present. *Anales Instituto de la Patagonia, Serie Ciencias Naturales* 19 (2) p. 5-107.