



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

TESIS DOCTORAL EN GEOGRAFÍA

**ESTUDIO INTEGRAL DE ÁREAS PROTEGIDAS:
RESERVA PROVINCIAL PARQUE
LURO Y PARQUE NACIONAL LIHUÉ CALEL,
PROVINCIA DE LA PAMPA**

Lic. Valeria Soledad Duval

Bahía Blanca

Argentina

2017

PREFACIO

Esta Tesis se presenta como parte de los requisitos para optar al grado Académico de Doctor en Geografía, de la Universidad Nacional del Sur y no ha sido presentada previamente para la obtención de otro título en esta Universidad u otra. La misma contiene los resultados obtenidos en investigaciones llevadas a cabo en el área de Geografía Física dependiente del Departamento de Geografía y Turismo durante el período comprendido entre 2013 y 2017, bajo la dirección de la Dra. Alicia María Campo, Profesora Titular Exclusiva de las cátedras de Climatología y Geografía Física de las carreras de Licenciatura y Profesorado en Geografía, Tecnicatura en Medioambiente, Oceanografía y Agrimensura. Es Investigadora Independiente del CONICET.

Lic. Valeria Soledad Duval

	<p style="text-align: right;">UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR Secretaría General de Posgrado y Educación Continua</p> <p style="text-align: center;">La presente tesis ha sido aprobada el...../...../....., mereciendo la calificación de (.....)</p>
---	---

*A mis padres,
por su amor y apoyo incondicional*

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a las autoridades, personal docente y administrativo del Departamento de Geografía y Turismo de la Universidad Nacional del Sur por brindarme la oportunidad de realizar mis estudios de posgrado y por la ayuda que me brindaron en estos últimos cinco años. A la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires y al Consejo de Investigaciones Científicas y Técnicas por posibilitarme el inicio y finalización del doctorado a través de las becas de estudio e interna de finalización del doctorado respectivamente.

A mi directora de tesis y de beca, la Dra. Alicia María Campo, por dirigirme, asesorarme y brindarme la libertad en el desarrollo de mi investigación. A mi co-directora de beca, la Mg. Graciela María Benedetti, por acompañarme en las campañas, apoyarme en mis proyectos profesionales, darme tu confianza y afecto.

También quiero expresar mi gratitud al personal y autoridades de las áreas protegidas con las cuales trabajé, el Parque Nacional Lihúe Calel y la Reserva Provincial Parque Luro, por su buena predisposición y gentileza en facilitarme la información y otorgarme el permiso necesario para ingresar y estudiar estos espacios naturales.

A mi amiga, Antonela Volonté, gracias por ser mi compañera de campaña, por saber escuchar, por tu generosidad, confianza y complicidad de cada día. A mis compañeros de gabinete, los históricos y los recientes, Paula Zapperi, Jorge Gentili, Verónica Gil, Julia Gabella, Belén Ramos, Natasha Picone, Guadalupe Ybarra Alcaráz, Eugenia Fernández y Ana Casado. Ustedes hicieron más agradable aún mi trabajo, me brindaron su ayuda y me supieron acompañar en los momentos felices y en los difíciles.

Por último, aunque no menos importante, a mis padres Stella y Aldo. Quiero agradecerles por alentarme a continuar con mis estudios, por darme todo su amor, comprensión y apoyo incondicional. Aplaudo los valores que me enseñaron como el esfuerzo, la dedicación y la sencillez. Los quiero mucho.

Valeria Soledad Duval

RESUMEN

Las áreas protegidas son espacios de conservación del patrimonio natural y cultural. Fueron creadas para preservar la singularidad de cada paisaje, elementos de la naturaleza y objetos culturales. Su creación contribuye a valorar los recursos y funciones ambientales que en la actualidad están siendo degradados por la sociedad. En algunos casos también generan beneficios económicos a través de actividades como el turismo que se traduce en la generación de puestos laborales y de un mayor desarrollo económico tanto a escala local como nacional. De esta forma, se re-valorizan nuevos espacios sobre el concepto de sustentabilidad.

El estudio integral de las áreas protegidas en la Argentina es fundamental para la toma de decisiones con el fin de mejorar su planificación y manejo. La Argentina posee un porcentaje bajo de espacios protegidos con respecto a su superficie terrestre y estas áreas no son representativas de todas las ecorregiones. No hay una uniformidad en la gestión desde organismos de distinta jurisdicción (nacional, provincial y local). El marco legal es obsoleto y su grado de cumplimiento es parcial. Muchas de ellas se enfrentan con diversos problemas ya sean ambientales, económicos, legales, de administración, entre otros. Para ello se deben realizar investigaciones sobre los aspectos físicos-naturales y socioculturales tanto dentro como fuera de ellas para comprender los conflictos. El estudio de las áreas naturales desde la geografía posibilita interpretar la relación sociedad-naturaleza que se genera en dicha espacialidad, analizar las transformaciones en el patrón de uso del suelo y conocer el valor que la sociedad le otorga al espacio. También se proponen líneas de acción mediante una correcta planificación y ordenamiento del espacio de acuerdo al objetivo a alcanzar.

Las áreas de estudio son dos espacios protegidos de la provincia de La Pampa: la Reserva Provincial Parque Luro y el Parque Nacional Lihué Calel, ambos pertenecientes a distinta jurisdicción. La primera se localiza en el departamento de Toay, en el centro este de La Pampa. Su objetivo es proteger una pequeña porción del caldenal, bosques caducifolios que crecen en las áreas comprendidas entre las isohietas de 400 y 600 mm y cuya especie dominante es el caldén (*Prosopis caldenia*). Está bajo la jurisdicción de la Subsecretaría de Ecología que maneja 6.400 ha y la Secretaría de Turismo que controla 1.600 ha. El Parque Nacional Lihué Calel se localiza en el centro-oeste de La Pampa y abarca más de 32.000 ha. Tiene como objetivo preservar el sistema serrano y las especies de fauna y flora endémicas, así como los yacimientos arqueológicos y sitios históricos que forman parte del patrimonio cultural. Se encuentra a cargo de la Administración de Parques Nacionales.

El objetivo de esta tesis fue realizar un estudio integral de las variables del medio físico-natural y sociocultural de la Reserva Provincial Parque Luro y del Parque Nacional Lihué Calel aplicado a la planificación, manejo y gestión. Para ello se seleccionaron las variables del subsistema físico-natural y subsistema sociocultural con la finalidad de estudiarlas en profundidad. Cada una de ellas se eligió considerando la jerarquización de los recursos del área protegida y su aporte a la singularidad del espacio a proteger. Se tuvo como enfoque en cada análisis, la visión integral con el objetivo de comprender a las áreas protegidas como un verdadero sistema. Esta visión se pudo lograr no solo de forma individual sino también en conjunto ya que se realizó una comparación de todas las variables entre las dos áreas de estudio seleccionadas.

Los datos que se utilizaron en la tesis fueron proporcionados por el personal de la Reserva Provincial Parque Luro y del Parque Nacional Lihué Calel, los trabajos de campo, las estadísticas climáticas de Recursos Hídricos de la provincia de La Pampa, las entrevistas al personal de las áreas protegidas y las encuestas a los visitantes. También se obtuvo información de trabajos previos realizados por investigadores sobre el área así como de

artículos periodísticos. Esta información fue procesada y analizada con la finalidad de obtener resultados y de esta manera afirmar o refutar la hipótesis planteada. Cada variable fue acompañada por cartografía específica que es vital para el manejo y la gestión de ambas áreas protegidas.

Se comprobó que el estado actual de las áreas protegidas se debe a la falta de estudios profundos e integrales sobre las variables más significativas del paisaje. Se muestran diferencias entre el área protegida administrada por la provincia de La Pampa y la que se encuentra bajo jurisdicción nacional. Las diferencias se aprecian en los recursos naturales y culturales que se preservan, en la cantidad y calidad de los atractivos turísticos, en la frecuencia de visitación, en las actividades a realizar dentro del área, en el equipamiento, en la preparación del personal en las distintas temáticas del espacio, en las propuestas o líneas de acción frente a un problema, en la estabilidad del ente de control, en la capacitación del personal, en la cantidad de las investigaciones hechas y en el control o manejo del área. La carencia de conocimientos sobre algunas temáticas se observa en la implementación de la gestión. Finalmente se realizaron propuestas para cada área con la finalidad de contribuir con su gestión.

ABSTRACT

Protected areas are spaces for conservation of natural and cultural heritage. They were created to preserve the singularity of each landscape, elements of nature and cultural objects. Its creation contributes to assess the resources and environmental functions that are currently being degraded by society. In some cases they also generate economic benefits through activities such as tourism, which translates into job creation and greater economic development at both local and national levels. In this way, new spaces are revalued by the concept of sustainability.

The comprehensive study of protected areas in Argentina is fundamental for decision making in order to improve their planning and management. Argentina has a low percentage of protected areas with respect to its land area and these areas are not representative of all ecoregions. There is no uniformity in management from agencies of different jurisdictions (national, provincial and local). The legal framework is obsolete and its degree of compliance is partial. Many of them are faced with various environmental, economic, legal, administrative, and among others. In order to do this, research on the physical-natural and socio-cultural aspects both inside and outside them must be carried out to understand the conflicts. The study of the natural areas from geography makes it possible to interpret the society-nature relationship that is generated in this spatiality, to analyze the transformations in the pattern of land use and to know the value that society gives to space. Lines of action are also proposed through a correct planning and ordering of space according to the goal to be achieved.

The study areas are two protected areas of the province of La Pampa: the Parque Luro Provincial Reserve and the Lihué Calel National Park, both belonging to different jurisdiction. The first is located in the department of Toay, in the eastern center of La Pampa. Its objective is to protect a small portion of the caldenal, deciduous forests that grow in the areas between the isohietas of 400 and 600 mm and whose dominant species is the caldén (*Prosopis caldenia*). It is under the jurisdiction of the Undersecretariat of Ecology that manages 6,400 ha and the Secretariat of Tourism that controls 1,600 ha. Lihué Calel National Park is located in the center-west of La Pampa and covers more than 32,000 ha. Its objective is to preserve the mountain system and endemic species of fauna and flora, as well as the archaeological sites and historical sites that are part of the cultural heritage. It is in charge of the National Park Administration.

The objective of this thesis was to carry out an integral study of the variables of the physical-natural and sociocultural environment of the Parque Luro Provincial Reserve and the Lihué Calel National Park applied to planning and management. For this purpose, the variables of the physical-natural subsystem and socio-cultural subsystem were selected with the purpose of studying them in depth. Each one was chosen considering the hierarchy of the protected area resources and their contribution to the singularity of the space to be protected. The focus was on each analysis, the integral vision with the aim of understanding protected areas as a true system. This vision has been achieved not only individually but also as a whole, since a comparison of all the variables between the two selected study areas was made.

The data that were used in the thesis were provided by the staff of the Parque Luro Provincial Reserve and the Lihué Calel National Park, the fieldwork, the climatic statistics of Water Resources of the province of La Pampa, interviews with the personnel of the protected areas and visitor surveys. Information was also obtained from previous work by researchers on the area as well as journalistic articles. This information was processed and analyzed in order to obtain results and thus to affirm or refute the hypothesis. Each variable was accompanied by specific cartography that is vital for the management of both protected areas.

It was verified that the current state of the protected areas is due to the lack of deep and comprehensive studies on the most significant variables of the landscape. Differences are shown between the protected area managed by the province of La Pampa and the one under national jurisdiction. Differences can be seen in the natural and cultural resources preserved, in the quantity and quality of the tourist attractions, in the frequency of visitation, in the activities to be carried out within the area, in the equipment, in the preparation of the personnel in the different themes of space, in the proposals or lines of action in front of a problem, in the stability of the control entity, in the training of personnel, in the amount of research done and in the control or management of the area. The lack of knowledge on some topics is observed in the implementation of management. Finally, proposals were made for each area in order to contribute to its management.

ÍNDICE

Prefacio.....	II
Agradecimientos.....	IV
Resumen.....	V
Abstract.....	VII
Índice.....	IX
Índice de figuras.....	XII
Índice de tablas.....	XVI
PARTE I.....	1
Capítulo 1. Introducción.....	1
1.1. Estado del arte a escala global, regional y nacional	2
1.2. Justificación del tema elegido.....	4
1.3. Localización del área de estudio	5
1.4. Hipótesis de trabajo	6
1.5. Objetivos de la investigación.....	6
1.6. Estructura de la tesis.....	7
Capítulo 2. Marco teórico-conceptual.....	9
2.1. Enfoque integral aplicado a las áreas protegidas	10
2.2. La configuración espacial a través de la historia ambiental.....	13
2.3. El clima en diferentes escalas espaciales de análisis.....	14
2.4. Biodiversidad: estructura, fisonomía y distribución de la vegetación	15
2.5. Geodiversidad y patrimonio geomorfológico.....	17
2.6. La gestión y gobernanza en las áreas protegidas.....	19
2.7. El sistema turístico: componentes y relaciones.....	23
Capítulo 3. Metodología de la investigación.....	25
3.1. La configuración espacial a través del tiempo: el Sándwich de Dagwood.....	26
3.2. Análisis de la variable climática.....	26
3.3. Análisis de la variable vegetación.....	27
3.4. Valorización de los geomorfositos y elaboración del mapa de geodiversidad.....	34
3.5. Análisis del marco legal y problemas detectados.....	36
3.6. Análisis del sistema turístico.....	37
3.7. Evaluación de la gestión y manejo de las áreas protegidas	37
3.8. Cartografía temática, teledetección y Sistemas de Información Geográfica.....	38
PARTE II.....	39
Capítulo 4. Configuración espacial de las áreas protegidas en el tiempo.....	39
4.1. Situación actual de las áreas protegidas a escala nacional.....	40
4.2. Caracterización de las áreas protegidas a escala provincial.....	45
4.3. Caracterización del área de estudio a escala local.....	46
4.4. La historia ambiental de las áreas protegidas.....	53
4.4.1. Reserva Provincial Parque Luro: la transformación del paisaje natural.....	53
4.4.2. Parque Nacional Lihué Calel: oasis en clima semiárido con poca transformación.....	57
Capítulo 5. Contexto físico-natural y socioeconómico a escala regional.....	63
5.1. El clima a escala regional y estados de tiempo típicos del centro del país.....	64
5.1.1. El clima en la provincia.....	65

5.2. Caracterización biogeográfica y edáfica.....	66
5.3. Caracterización geomorfológica e hidrográfica.....	68
5.4. La actividad agropecuaria en La Pampa.....	71
5.5. Aspectos demográficos de la provincia.....	72
5.6. La conectividad y las regiones turísticas de la provincia.....	73
PARTE III.....	77
Capítulo 6. Clima y microclima de las áreas de estudio	77
6.1. Reserva Provincial Parque Luro: microclima del bosque de caldén.....	78
6.1.1. Comparación de los parámetros climáticos fuera y dentro del caldenal.....	78
6.2. Caracterización climática del Parque Nacional Lihué Calel: un ambiente semiárido.....	90
6.2.1. Análisis de los elementos climáticos.....	90
6.2.2. Los incendios como problemática de ambientes semiáridos.....	95
Capítulo 7. Biodiversidad y geodiversidad.....	97
7.1. Jerarquización de los recursos en las áreas protegidas.....	98
7.2. Biodiversidad en la Reserva Provincial Parque Luro: estructura y fisonomía del caldenal.....	98
7.2.1. Cobertura y calidad de la vegetación en la Reserva Provincial Parque Luro.....	99
7.2.2. Vegetación azonal: especies halófilas en el salitral de la Reserva Provincial Parque Luro.....	114
7.3. Biodiversidad en el Parque Nacional Lihué Calel: estructura y fisonomía del jarillal.....	115
7.3.1. Cobertura y calidad de la vegetación en el Parque Nacional Lihué Calel.....	115
7.3.2. Vegetación azonal: las plantas halófilas del salitral Levalle.....	129
7.4. El mapa geomorfológico como herramienta para valorizar el patrimonio geomorfológico.....	130
7.4.1. El relieve granítico de las sierras de Lihué Calel.....	131
7.4.2. Procesos en el relieve granítico.....	133
7.4.3. Geoformas del relieve granítico.....	134
7.4.4. Formas climáticas.....	137
7.4.5. Hidrografía del Parque Nacional Lihué Calel.....	138
7.4.6. Identificación y valorización de los geomorfositos.....	139
7.4.7. El mapa de geodiversidad del Parque Nacional Lihué Calel.....	145
PARTE IV.....	147
Capítulo 8. Marco legal y problemáticas.....	148
8.1. Contexto legal y grado de aplicación en la Reserva Provincial Parque Luro.....	148
8.2. Contexto legal y grado de aplicación en el Parque Nacional Lihué Calel.....	151
8.3. Problemáticas detectadas en la Reserva Provincial Parque Luro.....	155
8.4. Problemáticas detectadas en el Parque Nacional Lihué Calel.....	159
Capítulo 9. El espacio público de las áreas protegidas.....	163
9.1. Inventario de los recursos turísticos y del equipamiento e instalaciones.....	164
9.2. Frecuencia de visitación en las áreas protegidas.....	172
9.3. Percepción de los visitantes de las áreas protegidas.....	173
Capítulo 10. La gestión y la gobernanza en las áreas protegidas.....	181
10.1. Estructura de la gobernanza.....	182
10.2. La visión del personal de las áreas protegidas.....	184
10.3. La efectividad de manejo en las áreas protegidas.....	187
10.3.1. La efectividad de manejo en la Reserva Provincial Parque Luro.....	188
10.3.2. La efectividad de manejo en el Parque Nacional Lihué Calel.....	191
Capítulo 11. Comparación de las áreas protegidas y propuestas.....	192

11.1. Comparación de las variables analizadas en las áreas de estudio.....	193
11.2. Matriz FODA de las áreas de estudio.....	196
11.3. Propuestas para las áreas protegidas	198
Conclusiones.....	206
Bibliografía.....	211
Anexo.....	228

ÍNDICE DE FIGURAS

PARTE I

Figura 1.1. Áreas protegidas de la provincia de La Pampa.....	6
Figura 1.2. Estructura de la tesis: partes y capítulos que la componen.....	8
Figura 2.1. Visión integral de la geografía.....	10
Figura 2.2. Dimensiones de análisis de las áreas protegidas bajo el enfoque integral.....	12
Figura 2.3. Dimensiones de análisis del Parque Nacional Lihué Calel desde el enfoque integral.....	12
Figura 2.4. Dimensiones de análisis de la Reserva Provincial Parque Luro desde el enfoque integral.....	13
Figura 2.5. Escalas de análisis climática en relación con las áreas de estudio.....	14
Figura 2.6. Variables cuantitativas y cualitativas para el estudio de la vegetación.....	16
Figura 2.7. Simbología de la cartografía de vegetación.....	17
Figura 2.8. Regiones fitogeográficas de la Argentina.....	18
Figura 2.9. Proceso de evaluación de la gestión o manejo de un área protegida.....	22
Figura 2.10. Las etapas de la gestión de las áreas protegidas.....	22
Figura 2.11. Componentes y relaciones del sistema turístico.....	23
Figura 3.1. Localización de la EA y EB en la Reserva Provincial Parque Luro.....	27
Figura 3.2. Estación meteorológica del Parque Nacional Lihué Calel.....	27
Figura 3.3. Instrumental para realizar la medición de la altura de un árbol.....	28
Figura 3.4. Ficha de relevamiento de vegetación.....	30
Figura 3.5. Estratos de vegetación.....	31
Figura 3.6. Simbología de los danserogramas.....	32
Figura 3.7. Métodos para evaluar la diversidad alfa.....	33
Figura 3.8. Secuencia metodológica sobre sitios geomorfológicos.....	34

PARTE II

Figura 4.1. Distribución por decenio de las fechas de creación de las áreas protegidas en el país entre 1934-2015.....	40
Figura 4.2. Localización de áreas protegidas nacionales.....	41
Figura 4.3. Cantidad de áreas protegidas a nivel nacional según las categorías de manejo.....	42
Figura 4.4. Cantidad de áreas protegidas según categorías y por provincia.....	43
Figura 4.5. Porcentaje de áreas protegidas por provincia según superficie total de las áreas protegidas.....	43
Figura 4.6. Porcentaje de áreas protegidas según la superficie provincial.....	44
Figura 4.7. Áreas protegidas por ecorregión (en %).....	44
Figura 4.8. Localización de la Reserva Provincial Parque Luro.....	46
Figura 4.9. La Reserva Provincial Parque Luro en el valle transversal de Chapalcó.....	47
Figura 4.10. Ambientes de la Reserva Provincial Parque Luro.....	48
Figura 4.11. Fauna de la Reserva Provincial Parque Luro.....	49
Figura 4.12. Localización del Parque Nacional Lihué Calel.....	50
Figura 4.13. El Parque Nacional Lihué Calel en el Bloque de Mahuidas y las lagunas de los alrededores.....	51
Figura 4.14. Ambientes del Parque Nacional Lihué Calel.....	52
Figura 4.15. Fauna autóctona del Parque Nacional Lihué Calel.....	53
Figura 4.16. La hachada del caldenal en la década de 1930.....	54
Figura 4.17. Subdivisión de la propiedad de Ataliva Roca en 1909.....	55
Figura 4.18. Entrada Estancia San Huberto periodo de Maura, año 1942.....	56
Figura 4.19. Revalorización con fines turísticos de las edificaciones históricas del Parque Luro.....	58
Figura 4.20. Estancia y capilla Santa María en 1957-1958.....	59
Figura 4.21. Ampliación de los límites del Parque Nacional Lihué Calel. Período 1973-2016.....	61
Figura 5.1. Masas de aire en Suramérica durante la estación estival e invernal.....	64
Figura 5.2. Fase inicial del Pampero.....	65

Figura 5.3. Distribución de precipitaciones medias (1921-2015).....	66
Figura 5.4. Provincias fitogeográficas de La Pampa.....	67
Figura 5.5. Carta edafológica de la provincia de La Pampa.....	68
Figura 5.6. Geomorfología de La Pampa.....	69
Figura 5.7. Recursos hídricos superficiales y subterráneos de La Pampa.....	70
Figura 5.8. Proporción de cabezas de ganado por departamento para el año 2012.....	72
Figura 5.9. Densidad poblacional por departamento en la provincia de La Pampa en 2010.....	73
Figura 5.10. Rutas nacionales de la provincia de La Pampa.....	74
Figura 5.11. Esquema de regiones turísticas de la provincia de La Pampa.....	75
PARTE III	
Figura 6.1. Distribución anual de temperaturas para el año 2012 en EA (a.) y EB (b.).....	79
Figura 6.2. Distribución anual de temperaturas para el año 2014 en EA (a.) y EB (b.).....	80
Figura 6.3. Distribución anual de temperaturas para el año 2015 en EA (a.) y EB (b.).....	81
Figura 6.4. Distribución anual de las temperaturas absolutas EA y EB para el año 2012.....	82
Figura 6.5. Distribución anual de las temperaturas absolutas en EA y EB para el año 2014.....	83
Figura 6.6. Distribución anual de las temperaturas absolutas en EA y EB para el año 2015.....	83
Figura 6.7. Comportamiento de la temperatura máxima absoluta durante el verano y el invierno en situación normal (a) y en el bosque de caldén (b).....	84
Figura 6.8. Distribución horaria de la temperatura del 3 de enero de 2015.....	85
Figura 6.9. Distribución horaria de la temperatura del 4 de julio de 2015.....	86
Figura 6.10. La temperatura durante el día y la noche en el bosque.....	86
Figura 6.11. Humedad relativa comparativa entre EA y EB en 2012 (a), 2014 (b) y 2015 (c).....	87
Figura 6.12. Comportamiento de la humedad relativa durante el verano y el invierno en el bosque de caldén.....	88
Figura 6.13. Distribución de la velocidad del viento media anual en la EA y EB en 2012.....	88
Figura 6.14. Distribución de la velocidad media anual en la EA y EB en 2014 (a) y 2015 (b).....	89
Figura 6.15. Velocidad del viento en el bosque de caldén en invierno y verano.....	90
Figura 6.16. Distribución anual de la temperatura. Períodos 1995-2015.....	91
Figura 6.17. Distribución de la temperatura media mensual de los años 1995, 2000, 2005, 2010 y 2015.....	91
Figura 6.18. Distribución mensual de la humedad relativa en el período 1995-2015 en Lihué Calel.....	92
Figura 6.19. Distribución media mensual de la velocidad del viento de Lihué Calel.....	92
Figura 6.20. Precipitación total del período 1995-2010 para Lihué Calel.....	93
Figura 6.21. Precipitación total de Puelches, La Reforma y Chacharramendi.....	94
Figura 6.22. Precipitación media mensual del período 1995-2010 en Parque Nacional Lihué Calel.....	95
Figura 6.23. Distribución mensual de frecuencia absoluta según el grado del Índice de Peligrosidad de Incendio. Año 2016.....	96
Figura 7.1. Bosque abierto con pastizal (1) o con arbustos (2).....	99
Figura 7.2. Bosque denso con pastizal (3) o con arbustos (4).....	99
Figura 7.3. NDVI según las estaciones térmicas en la Reserva Provincial Parque Luro.....	100
Figura 7.4. Localización de los cuadrados en la Reserva Provincial Parque Luro.....	101
Figura 7.5. Cantidad de individuos por familia en el método del cuadrado en la Reserva Provincial Parque Luro.....	102
Figura 7.6. Representación del biotipo (%) según número de especies (a) y cantidad de individuos (b) en la Reserva Provincial Parque Luro.....	103
Figura 7.7. Frecuencia y cobertura relativa de las especies del stand en la Reserva Provincial Parque Luro...	103
Figura 7.8. Porcentaje de IVI de las especies relevadas en la Reserva Provincial Parque Luro.....	104
Figura 7.9. Curva de especie-área de la muestra obtenida con los transectos en la Reserva Provincial Parque Luro.....	104
Figura 7.10. Localización de los transectos en el noroeste de la Reserva Provincial Parque Luro.....	105
Figura 7.11. Familias representantes en los transectos en la Reserva Provincial Parque Luro.....	105
Figura 7.12. Diagrama de burbujas, Danserograma y Diagrama Ecodinámicos de Riqueza-Estructura-	

Cobertura de transectos en la Reserva Provincial Parque Luro.....	110
Figura 7.12. (Continuación). Diagrama de burbujas, Danserograma y Diagrama Ecodinámicos de Riqueza-Estructura-Cobertura de transectos en la Reserva Provincial Parque Luro.....	111
Figura 7.13. Mapa de vegetación de la Reserva Provincial Parque Luro.....	113
Figura 7.14. Especies del salitral de la Reserva Provincial Parque Luro.....	115
Figura 7.15. NDVI según las estaciones térmicas en el Parque Nacional Lihué Calel.....	116
Figura 7.16. Localización de los cuadrados en el Parque Nacional Lihué Calel.....	117
Figura 7.17. Número de individuos por familia en el Parque Nacional Lihué Calel.....	117
Figura 7.18. Biotipo (%) según el número de especies (a) y cantidad de individuos (b) en el Parque Nacional Lihué Calel.....	119
Figura 7.19. Frecuencia y cobertura relativa de las especies del stand en el Parque Nacional Lihué Calel.....	119
Figura 7.20. Porcentaje de IVI de las especies relevadas en el Parque Nacional Lihué Calel.....	120
Figura 7.21. Curva de especie-área de la muestra obtenida con los transectos en el Parque Nacional Lihué Calel.....	120
Figura 7.22. Localización de los transectos en el sureste del Parque Nacional Lihué Calel.....	121
Figura 7.23. Familias representantes en los transectos en el Parque Nacional Lihué Calel.....	121
Figura 7.24. Diagrama de burbujas, Danserograma y Diagrama Ecodinámicos de Riqueza-Estructura-Cobertura de transectos en el Parque Nacional Lihué Calel.....	125
Figura 7.24. (continuación). Diagrama de burbujas, Danserograma y Diagrama Ecodinámicos de Riqueza-Estructura-Cobertura de transectos en el Parque Nacional Lihué Calel.....	126
Figura 7.25. Plantas halófilas del salitral Levalle.....	129
Figura 7.26. Ejemplo de sucesión vegetal en el salitral del Bebedero.....	130
Figura 7.27. Mapa geomorfológico del Parque Nacional Lihué Calel.....	132
Figura 7.28. Perfil de las sierras de Lihué Calel.....	133
Figura 7.29. Fases de la génesis de un paisaje granítico.....	134
Figura 7.30. Evolución del paisaje granítico.....	134
Figura 7.31. Mapa geomorfológico del sector sur de las sierras de Lihué Calel.....	135
Figura 7.32. Geoformas graníticas mayores en sierras de Lihué Calel.....	136
Figura 7.33. Geoformas graníticas menores en sierras de Lihué Calel.....	137
Figura 7.34. Clasificación de corriente de agua según el tiempo en el que transportan agua.....	139
Figura 7.35. Geoformas y procesos geomorfológicos en el cerro de La Virgen.....	140
Figura 7.36. Geoformas y procesos geomorfológicos en el sendero Valle de las Pinturas.....	141
Figura 7.37. Geoformas en el alero de Valle de las Pinturas.....	142
Figura 7.38. Descamación esferoidal y canales de drenaje por diaclasas.....	142
Figura 7.39. Geoformas identificadas en el cerro Alto.....	143
Figura 7.40. Las rocas acastilladas con diaclasas ortogonales en el cerro La Gloria.....	144
Figura 7.41. Los berrocales y pedrizas en las sierras Feas o Malas.....	144
Figura 7.42. Mapa de geodiversidad del Parque Nacional Lihué Calel.....	146
PARTE IV	
Figura 8.1. Árbol de problemas de los incendios.....	156
Figura 8.2. Árbol de problemas de las especies exóticas.....	157
Figura 8.3. Noticias y fotografías sobre la problemática de los ciervos en los medios.....	158
Figura 8.4. Problemática de los furtivos en los periódicos.....	158
Figura 8.5. Árbol de problemas de la baja efectividad de manejo.....	159
Figura 8.6. Mapa de incendios del Parque Nacional Lihué Calel entre 1983 y 2003.....	160
Figura 8.7. <i>Dipsacus fullonum</i> en el Parque Nacional Lihué Calel.....	161
Figura 8.8. Caminos anegados en el Parque Nacional Lihué Calel.....	161
Figura 8.9. Estado de la ruta nacional 152, La Pampa.....	162
Figura 9.1. Recursos turísticos de la Reserva Provincial Parque Luro.....	167
Figura 9.2. Recursos turísticos del Parque Nacional Lihué Calel.....	169

Figura 9.3. Equipamiento, servicios e infraestructura en la Reserva Provincial Parque Luro y el Parque Nacional Lihué Calel.....	171
Figura 9.4. Visitantes en el Parque Nacional Lihué Calel. Período 1989-2012.....	172
Figura 9.5. Visitantes en la Reserva Provincial Parque Luro. Período 1993-2013.....	172
Figura 9.6. Edad de los visitantes de la Reserva Provincial Parque Luro.....	173
Figura 9.7. Provincia de origen de los visitantes de la Reserva Provincial Parque Luro.....	173
Figura 9.8. Motivo de la visita en la Reserva Provincial Parque Luro.....	174
Figura 9.9. Valorización sobre el equipamiento e instalaciones en la Reserva Provincial Parque Luro.....	175
Figura 9.10. Frecuencia de las actividades realizadas por los visitantes.....	175
Figura 9.11. Edad de los visitantes en el Parque Nacional Lihué Calel.....	176
Figura 9.12. Provincia de origen de los visitantes en el Parque Nacional Lihué Calel.....	177
Figura 9.13. Motivo de la visita en el Parque Nacional Lihué Calel.....	177
Figura 9.14. Valorización sobre el equipamiento e instalaciones en el Parque Nacional Lihué Calel.....	178
Figura 9.15. Frecuencia de la visita de los senderos en el Parque Nacional Lihué Calel.....	179
Figura 9.16. Propuestas de los visitantes para el Parque Nacional Lihué Calel.....	180
Figura 10.1. Estructura de la Administración de Parques Nacionales.....	183
Figura 10.2. Gobernanza en la Reserva Provincial Parque Luro. Periodo 1995-2017.....	184
Figura 10.3. Capacitaciones del personal en la Reserva Provincial Parque Luro.....	185
Figura 10.4. Capacitaciones y acciones de manejo en el Parque Nacional Lihué Calel.....	186
Figura 11.1. Estado de la cartelería de la Reserva Provincial Parque Luro.....	199
Figura 11.2. Estado del sendero de La Laguna en la Reserva Provincial Parque Luro.....	199
Figura 11.3. Cartelería del circuito del Chenque en el Parque Nacional Lihué Calel.....	201
Figura 11.4. Ejemplo de cartelería para los geomorfositos.....	201
Figura 11.5. Ejemplo de cartelería sobre los sitios a visitar.....	202
Figura 11.6. Sendero peatonal propuesto para el salitral Levalle.....	203
Figura 11.7. Senderos propuestos de geodiversidad en el Parque Nacional Lihué Calel.....	204
Figura 11.8. Escalada en el Parque Nacional Lihué Calel.....	204

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1. Ficha de valorización de los geomorfositos.....	35
Tabla 3.2. Valoración cualitativa y cromática de geomorfositos.....	36
Tabla 6.1. Distribución de las frecuencias absolutas según el grado de peligrosidad de incendio.....	96
Tabla 7.1. Clasificación jerarquizada de los recursos de las áreas protegidas de estudio.....	98
Tabla 7.2. Cantidad de individuos por especie en el método del cuadrado en la Reserva Provincial Parque Luro.....	102
Tabla 7.3. Caracterización de los transectos en la Reserva Provincial Parque Luro.....	106
Tabla 7.4. Registro de los índices de diversidad alfa en los transectos en la Reserva Provincial Parque Luro.....	109
Tabla 7.5. Valores de Índice de Valor de Importancia en la Reserva Provincial Parque Luro.....	112
Tabla 7.6. Caracterización de las especies vegetales relevadas en el Parque Nacional Lihué Calel.....	118
Tabla 7.7. Caracterización de los transectos en el Parque Nacional Lihué Calel.....	122
Tabla 7.8. Registro de los índices de diversidad alfa en los transectos.....	127
Tabla 7.9. Valores de IVI en porcentaje de las especies en los transectos.....	128
Tabla 7.10. Valoración de los geomorfositos en el Parque Nacional Lihué Calel.....	145
Tabla 8.1. Grado de aplicación del marco legal en la Reserva Provincial Parque Luro.....	149
Tabla 8.2. Grado de aplicación del marco legal en el Parque Nacional Lihué Calel.....	152
Tabla 9.1. Recursos turísticos de la Reserva Provincial Parque Luro.....	164
Tabla 9.2. Recursos turísticos del Parque Nacional Lihué Calel.....	168
Tabla 9.3. Equipamiento e infraestructura de la Reserva Provincial Parque Luro y el Parque Nacional Lihué Calel.....	170
Tabla 10.1. Diferencias entre los conceptos de gestión y gobernanza.....	182
Tabla 10.2. Metodologías de efectividad de manejo.....	187
Tabla 10.3. Presiones y amenazas de la Reserva Provincial Parque Luro.....	189
Tabla 11.1. Matriz FODA de la Reserva Provincial Parque Luro.....	196
Tabla 11.2. Matriz FODA del Parque Nacional Lihué Calel.....	197

PARTE I

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1.1. Estado del arte a escala global, regional y nacional

Las áreas protegidas son espacios de conservación de la biodiversidad, de los elementos culturales, de los servicios ambientales y de los valores culturales y estéticos. Son representantes de los ecosistemas singulares por su flora, fauna, geomorfología, la belleza de sus paisajes o por sus valores culturales. La investigación sobre estos espacios propone un análisis de diferentes variables de origen físico y sociocultural. El marco general correspondiente a su definición, caracterización, antecedentes, tipos de objetivos de creación, categorización y gobernanza fueron establecidos por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). La UICN es una red global fundada en 1948 que tiene como fin ayudar a la sociedad a conservar la biodiversidad natural y asegurar el uso equitativo y sustentable de los recursos (Dudley, 2008). Estas instituciones administran la información sobre las áreas protegidas y establecen líneas de acción para mejorar su gestión. Sobre la base de estos documentos es que cada país realiza su propia categorización con respecto a su manejo.

El estudio sobre la temática se enfoca en el abordaje desde distintas perspectivas: turística, económica, biológica, de la efectividad de manejo, legal, entre otros. Algunos autores hicieron hincapié en el aspecto turístico y el ecoturismo como por ejemplo Báez y Acuña (2003); Boo (1990); Pérez de las Heras (2003); Serrano (2011). Otros como Blázquez Salom (1998) y Cingolani *et al.* (2015) se centraron en el análisis de los usos recreativos y turísticos en relación con los problemas ambientales y conflictos de uso asociados. Clavé *et al.* (2008) investigaron el turismo y el uso público de los parques naturales con la conservación de los valores ambientales y el desarrollo productivo local. Roman y Nahuelhual (2009) y posteriormente Figueira (2011) realizaron una caracterización de los visitantes en Chile y Portugal respectivamente.

Desde el punto de vista económico se estudió el valor de las áreas protegidas dentro del espacio nacional. En América Latina, en Chile (Figueroa, 2010), Perú (León Morales, 2007), Bolivia (Espinoza *et al.*, 2008), Cuba (Machín Hernández *et al.*, 2010) y México (Andrade, 2005) hicieron estudios detallados al respecto estimando cuantitativamente el valor económico del aporte anual que los servicios ambientales de estos espacios proporcionan a sus países. La metodología más utilizada es la valoración de los bienes y servicios ambientales aplicados en los trabajos de Alvarado Irías (2010); Hernández Santoyo *et al.* (2012) y Novoa Goicochea (2011) entre otros.

En cuanto a la efectividad de manejo existen distintos documentos que establecen lineamientos y herramientas (Arguedas Mora *et al.*, 2004) y/o metodologías. Algunos de los investigadores y/u organismos que efectuaron un avance sobre el tema son Cifuentes *et al.* (2000); Ervin (2003); Stolton *et al.* (2007); Mayorquin *et al.* (2010); Sistema Nacional de Áreas de Conservación (2014). El control de la efectividad de manejo es esencial para reconocer las fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades del espacio que es gestionado por las autoridades. La aplicación de dichas metodologías posibilita reconocer el grado de sostenibilidad de estos espacios y definir líneas de decisión y acción. Al respecto hay abundantes trabajos que se centran en el análisis del manejo para facilitar el monitoreo y la ordenación.

El marco legal desempeña un papel crucial en el estado de las áreas protegidas. Las leyes son las que determinan aquello que se puede realizar o no dentro de los espacios conservados, son las que contribuyen a su planificación y gestión. La categoría de manejo, la zonificación y los planes de manejo deben contemplar los antecedentes legales. En el documento *Directrices para la legislación relativa a áreas protegidas* (Lausche, 2012) se definieron los aspectos a considerar en el análisis legislativo de un área protegida. En este se incluye los principios básicos, los modelos de gobernanza, los elementos genéricos de la legislación sobre las áreas protegidas, entre otros.

Además, hay una abundante cantidad de organismos a escala global vinculados al estudio del estado actual de las áreas protegidas y a su gestión. Los ejemplos son la *Conservation International*, la *World Wildlife Fund* y *The Nature Conservancy*. Poseen entre sus metas contribuir a la conservación de la biodiversidad biológica, el uso sustentable de los recursos naturales y el cuidado del ambiente. También se cuenta con *World Conservation Monitoring Center*, una base de datos que contiene información sobre las organizaciones no gubernamentales y gobiernos involucrados en la gestión. Para cada área protegida se establece su localización absoluta, tamaño y forma (United Nations Environment Programme y World Conservation Monitoring Centre, 2017).

A escala regional, Europa cuenta con la EUROPARC que una organización encargada del control de estos espacios y está compuesta por 36 países (EUROPAC, 2012) y desde el aspecto legal, la Agencia Europea de Medio Ambiente. Esta tiene como responsabilidad el desarrollo, la aprobación y dirección de políticas ambientales (Agencia Europea de Medio Ambiente, 2015). En América del Norte, en Estados Unidos se encuentra el *National Marine Protected Areas Center* (2017), el *Data Basin Protected Area Center* (2017) y el *United States Geology Survey* (2017) y Canadá con la *Environment and Climate Change Canada* (2017).

En América Latina se realizaron una gran variedad de estudios sobre la temática. Moore (1993) estableció que la creación de áreas protegidas desde 1960 se volvió vital debido a la importancia del movimiento conservacionista y al crecimiento de la población que produjo mayor presión sobre los recursos naturales. En principio estas áreas no estaban reguladas mientras que hoy los países actúan sobre la base de una planificación que contempla criterios científicos y socio-políticos. De la Maza *et al.* (2003) determinaron que las áreas protegidas son un instrumento para la conservación *in situ* de la riqueza natural y cultural. Propusieron lineamientos de carácter regulatorio, financieros y de gestión. Por otro lado, Elbers (2011) definió su estado actual, divididas en regiones: la Mesoamérica y América del Sur. Estableció diferencias basadas en su cantidad y su calidad como resultado de las condiciones socioeconómicas de cada país y comparó ambos sistemas nacionales que administran las áreas protegidas a diferentes escalas.

A escala nacional se destaca Burkart (2006) quién estableció la importancia de estos espacios proponiendo la conservación y uso sustentable de la biodiversidad. Morello y Rodríguez (2006) también explicaron que su origen fue con el motivo de establecer una presencia nacional en territorios fronterizos despoblados y alejados. El conocimiento sobre los ecosistemas no influyó en la ubicación, tamaño y diseño de estas zonas. La Administración de Parques Nacionales (2007) determinó la inexistencia de un marco político integral en materia de áreas protegidas y realizó un estudio sobre el estado actual del sistema federal por provincia y por ecorregión en el cual se reconocieron los conflictos más importantes.

En particular en el área de estudio se realizaron diferentes investigaciones desde distintas disciplinas. En la Reserva Provincial Parque Luro, los documentos históricos más representativos de Parque Luro se encuentran en libro de Amieva (1993) quien hizo un estudio exhaustivo sobre los propietarios de las tierras previas a la constitución del área protegida. Scarone (2004) realizó un estudio de vegetación en el cual midió el diámetro a la altura de pecho (DAP), el diámetro a la altura de la base y la altura de los árboles. En general, los ejemplares de *Prosopis caldenia* presentaron rebrotes basales cuando la parte aérea fue cortada o murió por incendios. Se evidenció además un desarrollo inadecuado de los fustes reconstruidos luego de los incendios.

Maceda *et al.* (2001) elaboraron un inventario de las aves de la reserva. Los datos se obtuvieron de un relevamiento mediante la observación extensiva, puntos de observación y transectos de faja. Como resultado se reconocieron las familias predominantes, la cantidad de especies presentes (146), los movimientos según las estaciones y los períodos de nidificación. Sosa (2008) estudió los efectos del grado de disturbio sobre el

ensamble de aves en el área e identificó que las áreas que habían sufrido incendios perdieron diversidad mientras que las destinadas al turismo fueron ocupadas por especies de ambientes abiertos.

González Roglich *et al.* (2012) analizaron la reserva como herramienta de conservación del ecosistema del caldenal. Demostraron, mediante el uso de técnicas de percepción remota, que el área ha logrado evitar el reemplazo del bosque por cultivos y que en las inmediaciones al parque hubo una sustitución de bosques por cultivos. Establecieron que, si bien la reserva es efectiva en preservar el caldenal dentro de sus límites, su alto nivel de fragmentación y el aislamiento de su entorno reducen su utilidad para la conservación de una porción representativa y funcional del ecosistema.

Para el caso del Parque Nacional Lihué Calel se desarrollaron 76 proyectos de investigación de los cuales 51 se encuentran en curso. Las investigaciones provienen de la Universidad Nacional de La Pampa, la Asociación para la Conservación y el Estudio de la Naturaleza (ACEN), la Universidad Nacional de Córdoba y Buenos Aires, entre otros. También de organismos internacionales como la Universidad Rey Juan Carlos y *Wildlife Conservation Society* y *University of Memphis*. Los mismos se centran en el análisis de los animales y especies vegetales y su relación con el medio y la arqueología del área.

También se publicaron trabajos en revistas nacionales e internacionales. Por ejemplo, Zabalza *et al.* (1989) realizaron un relevamiento fitosociológico en el cual contabilizaron la existencia de 13 comunidades florísticas. Cartografiaron las grandes áreas de vegetación dividiéndolas en crestas y áreas con roca desnuda, zonas de pendientes, depresiones, lomadas, piedemonte y mosaico de vegetación. Mazzola *et al.* (2008) investigaron la incidencia del gradiente altitudinal en la vegetación de las sierras de Lihué Calel. Identificaron las especies vegetales y su distribución asociadas al factor topográfico. Se comprobó que la exposición de las laderas juega un papel determinante sobre la distribución de la vegetación, siendo las laderas norte las que poseen mayor presencia de vegetales.

Desde lo arqueológico, Berón (2003) estudió los restos óseos humanos del enterratorio Chenque I del cual obtuvo como conclusión que la población se distribuía en forma igualitaria según el sexo y halló una numerosa presencia de artritis y exóstosis en las zonas de inserciones musculares. Teta *et al.* (2009) se enfocaron en el estudio de los micromamíferos (*Didelphimorphia* y *Rodentia*). Para este lugar se encontraron 13 especies de pequeños mamíferos, correspondientes a dos órdenes y cinco familias. Por otra parte Llambías (2008) realizó un trabajo geológico donde se comunicó el origen de las sierras de Lihué Calel y elaboró un croquis geológico. Aguilera *et al.* (2014) realizaron un análisis exhaustivo de las geoformas que presentan las sierras de Lihué Calel y los procesos que inciden sobre este relieve.

1.2. Justificación del tema elegido

Las áreas protegidas son espacios que tienen como objetivo conservar la biodiversidad y las áreas u objetos culturales. Su creación contribuye a valorar los recursos y funciones ambientales que en la actualidad están siendo degradados en forma constante por la sociedad. Surgen diferentes actores sociales como los grupos ambientalistas y las organizaciones sin fines de lucro que fomentan el compromiso y la concientización sobre los temas ambientales, además protegen elementos que son símbolos nacionales y contribuyen a la identidad nacional. En algunos casos, también generan beneficios económicos a través de actividades como el turismo. Esto se traduce en la generación de puestos laborales y de un mayor desarrollo económico tanto a escala nacional como local. De esta forma, re-valorizan nuevos espacios sobre el concepto de sustentabilidad.

La Argentina posee un porcentaje bajo de espacios protegidos con respecto a su superficie terrestre. A su vez las ecorregiones no se encuentran representadas mediante las áreas protegidas existentes, no hay una uniformidad en la gestión y manejo de acuerdo a la jurisdicción y la legislación vigente es parcialmente cumplida dentro de las áreas. Este último aspecto se expresa principalmente en la falta del principal elemento de gestión: el plan de manejo. A través del mismo se establecen líneas de acción y mejoramiento de los problemas previamente identificados.

El estudio integral de las áreas protegidas en la Argentina es fundamental para la toma de decisiones con el fin de mejorar su planificación y manejo. Para ello se deben realizar investigaciones sobre los aspectos físicos-naturales y socioculturales tanto dentro como fuera de ellas para comprender los diferentes conflictos que se presentan en su interior. Además del contexto local se debe priorizar el nivel regional y nacional con lo cual el concepto de multiescalaridad es de relevancia en esta investigación. El estudio de las áreas naturales desde la geografía posibilita interpretar la relación sociedad-naturaleza que se genera en dicha espacialidad, analizar las transformaciones en el patrón de uso del suelo y conocer el valor que la sociedad le otorga al espacio. También se proponen líneas de acción mediante una correcta planificación y ordenamiento del espacio de acuerdo al objetivo a alcanzar. La forma de estudio integral de estos espacios tiene como finalidad lograr la transferencia del conocimiento adquirido a otras áreas de conservación.

1.3. Localización del área de estudio

En el marco del territorio nacional, el área de estudio se localiza en la provincia de La Pampa inserta en la región pampeana. La provincia se extiende desde los meridianos 63° 23' y 68° 17' LO y los paralelos 35° y 39° 11' LS. Limita al oeste con la provincia de Mendoza, al norte con Córdoba y San Luis, al este con Buenos Aires, al suroeste con Neuquén y al sur con Río Negro. Fue reconocida como provincia en el año 1952 siendo previamente el Territorio Nacional de La Pampa (Cuello y Montone, 2002).

Las áreas protegidas de La Pampa son doce y ocupan una superficie de 0,3 % de la provincia. Las mismas se dividen en un parque nacional administrado por la Administración de Parques Nacionales (APN) denominado Lihúé Calel, ocho reservas provinciales controladas por la Subsecretaría de Ecología de La Pampa y tres reservas municipales. A fines de 2016 se creó una nueva área protegida provincial denominada Cerro Negro aunque aún no cuenta con la ley de creación. Las áreas de estudio seleccionadas en la provincia de La Pampa son: el Parque Nacional Lihúé Calel y la Reserva Provincial Parque Luro. La primera es un área protegida que se encuentra en el departamento de Lihúé Calel en el centro-sur de la provincia. La segunda es la Reserva Provincial Parque Luro que se ubica en el departamento de Toay, en el centro-este de la provincia. En la figura 1.1 se muestra la totalidad de las áreas protegidas de la provincia, incluyendo las del área de estudio mencionada.

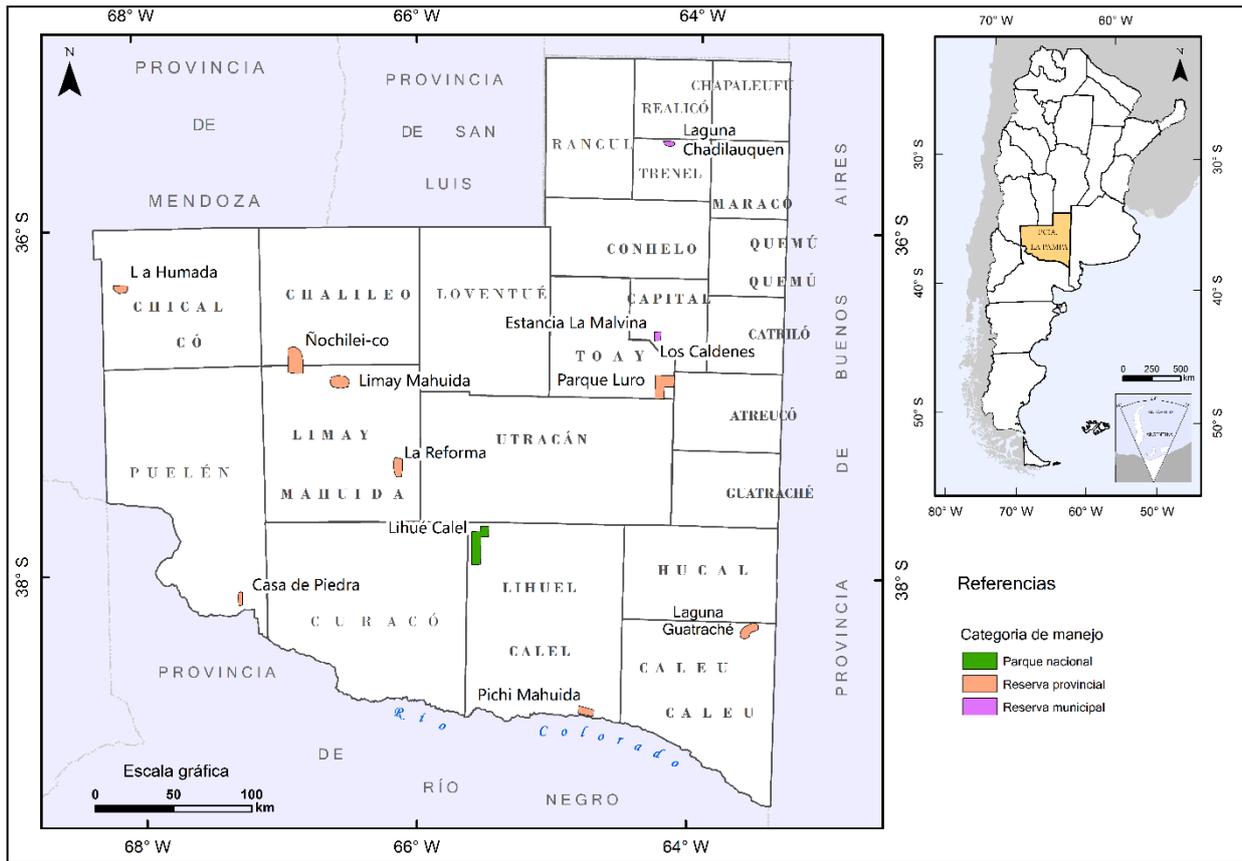


Figura 1.1. Áreas protegidas de la provincia de La Pampa. Fuente: elaborado por Duval.

1.4. Hipótesis de trabajo

A partir de la problemática planteada se determinaron las hipótesis de trabajo que guiarán la investigación.

Hipótesis 1: el estudio integral de las variables del medio físico-natural y sociocultural en las áreas protegidas contribuye a la planificación, al manejo y a la gestión.

Hipótesis 2: el estado actual de las áreas protegidas se debe al enfoque que posea el manejo y gestión del área. Este se evidencia en el grado de aplicación de la legislación vigente relativa a áreas protegidas, en la situación de conservación del medio físico-natural y sociocultural y en la forma en que las autoridades de control administran el área.

Hipótesis 3: existen diferencias en el manejo y gestión de las áreas protegidas según el organismo de control; las administradas por entes nacionales cuentan con personal capacitado y con mejor organización.

1.5. Objetivos de la investigación

El objetivo general de la investigación es realizar un estudio integral de las variables del medio físico-natural y sociocultural de la Reserva Provincial Parque Luro y del Parque Nacional Lihué Calel aplicado a la planificación, manejo y gestión.

Para el cumplimiento del objetivo general se tendrán en cuenta los siguientes objetivos específicos:

- Determinar el comportamiento del medio físico-natural mediante el análisis climático, la distribución de la vegetación, los tipos de suelo, la hidrografía y la geomorfología.
- Reconocer la diversidad de especies vegetales y determinar su patrón de distribución.
- Relevar las actividades recreativas y económicas que se realizan en el interior y en las zonas aledañas de las áreas protegidas.
- Estudiar la aplicación del marco legal a diferentes escalas y evaluar el estado actual de la gestión y manejo de las áreas protegidas.
- Elaborar cartografía específica que contribuya a la planificación, manejo y gestión de las áreas protegidas.
- Establecer propuestas para un manejo más adecuado de las áreas protegidas.

1.6. Estructura de la tesis

El trabajo de la tesis se estructuró en las siguientes partes y a su vez se dividió en capítulos (Fig 1.2).

La primera parte se compone de los capítulos 1 al 3. En el capítulo 1 se presenta una breve introducción sobre los antecedentes o estado del arte con respecto a la temática de áreas protegidas considerando distintas escalas de análisis. Se presenta la justificación del tema de investigación, el problema, las hipótesis, el objetivo general y los específicos. En el capítulo 2 se desarrolla en el marco teórico, la visión integral de las áreas protegidas, sustento de la tesis y los conceptos más relevantes en el análisis de las variables naturales y sociales de estos espacios. En el capítulo 3 se presentan las metodologías y técnicas aplicadas para el estudio de los conceptos mencionados precedentemente.

La segunda parte se constituye por los capítulos 4 y 5. En el capítulo 4 se realiza el análisis de la configuración espacial de ambas áreas de estudio. Se analiza la situación actual de las áreas protegidas a escala nacional, se realiza una caracterización de las áreas protegidas de la provincia de La Pampa y luego, a una escala local, se estudian las áreas de estudio antes mencionadas. Además, se realizó la historia ambiental del Parque Nacional Lihúe Calel y de la Reserva Provincial Parque Luro. En el capítulo 5, se elaboró una descripción sobre el contexto físico-natural y socioeconómico a escala regional de las diferentes variables naturales y sociales.

La tercera parte se compone por los capítulos 6 y 7. En el capítulo 6 se realiza el análisis climático de ambas áreas de estudio. En la Reserva Provincial Parque Luro se analizan las diferencias entre el área sin vegetación y el área boscosa con la finalidad de estudiar el microclima de bosque. En el Parque Nacional Lihúe Calel se analiza el clima en relación con la ocurrencia de incendios en el área por su condición de semiaridez. En el capítulo 7 se analizan los elementos de conservación de las áreas protegidas bajo el concepto de biodiversidad y geodiversidad. En ellos se caracteriza y se presenta la singularidad que poseen y que justifica su conservación.

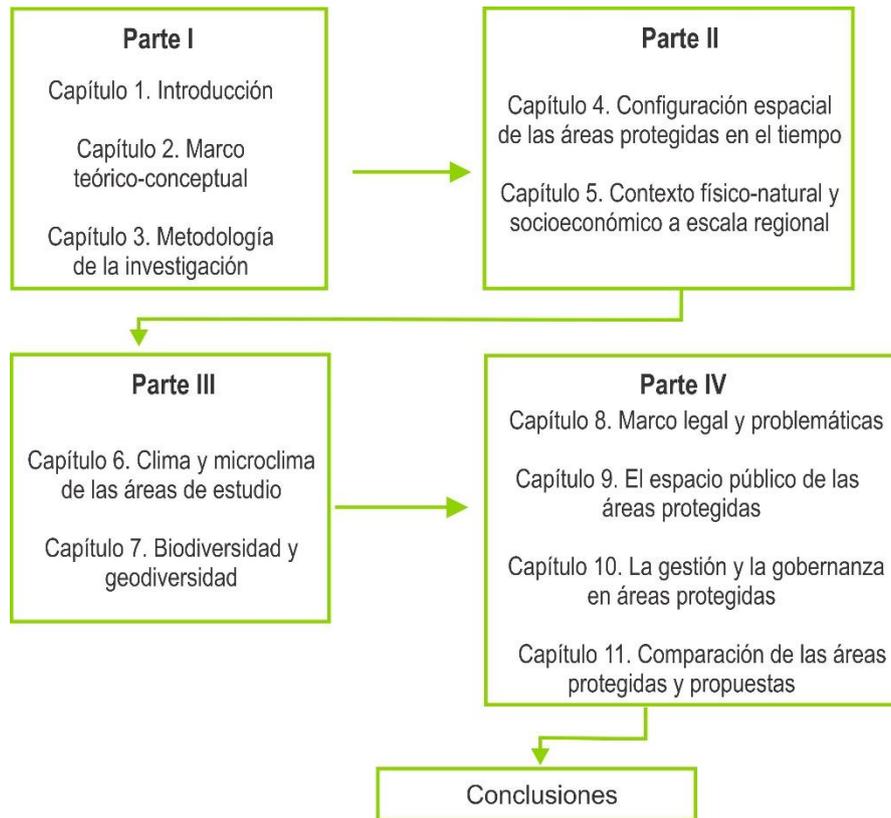


Figura 1.2. Estructura de la tesis: partes y capítulos que la componen. Fuente: elaborado por Duval.

En la cuarta y última parte de la tesis se realiza un estudio sobre la variable sociocultural. Esta se compone de los capítulos 8 al 11. En el capítulo 8 se analiza el marco legal y su grado de aplicación en las áreas de estudio así como las principales problemáticas que revisten. En el capítulo 9 se hace hincapié en el espacio público, en la identificación de los recursos y atractivos turísticos así como del equipamiento e instalaciones que cada espacio posee para recibir a los visitantes. También se realiza un recuento de la cantidad de turistas en los últimos años y la percepción que los visitantes poseen sobre las áreas. En el capítulo 10 se identifican los organismos de control de las áreas protegidas y la efectividad en el manejo. En el capítulo 11 se realiza una comparación entre las dos áreas de estudio y se elabora una matriz FODA que se identifican en el desarrollo de la tesis. Se elaboraron propuestas para optimizar el manejo y gestión territorial de ambas áreas. Por último, se presentan las conclusiones finales asociadas a la comprobación de las hipótesis de investigación planteadas.

PARTE I

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL

2.1. Enfoque integral aplicado a las áreas protegidas

La complejidad de la realidad física y social hace que su estudio se deba abordar en forma holística e integral. La misma también propone la transdisciplinaridad entre las ciencias en la búsqueda de respuestas de un fenómeno y/o hecho. Si bien cada ciencia posee un objeto de estudio y atiende a problemas específicos de investigación, actualmente su tratamiento se realiza teniendo en cuenta el concepto de transversalidad. Es decir, la realidad solo puede ser explicada mediante la integración de los conocimientos de diversas ciencias (Méndez, 2000). Al respecto Azuela Bernal *et al.* (2000) expresan “*el espacio no puede ser feudo epistemológico de una sola ciencia sino de todas y en ello la actitud integradora de la geografía es pieza clave*”.

La geografía, según Estébanez (1982) es una ciencia de síntesis que comparte campo de estudio con otras ciencias. Esto se puede visualizar en el diagrama de Fenneman (1919) en el cual se señalan las ramas de investigación y sus ciencias afines. Cada solapamiento entre la geografía y las demás ciencias auxiliares genera las ramas propias. Esta idea también es reforzada por García Rol y Domené Sánchez (1996: 14) quienes expresaron que “*la Geografía no es sólo una ciencia descriptiva, sino también de relación y síntesis, es una disciplina viva y dinámica que recibe el auxilio de otras ciencias para explicar elementos y fenómenos geográficos que se producen en la superficie terrestre*”. Herrera Rodríguez (2010) establece que esta es una ciencia integral y cosmopolita que se ha preocupado por teorizar las relaciones sociedad-medio ambiente (Fig. 2.1).

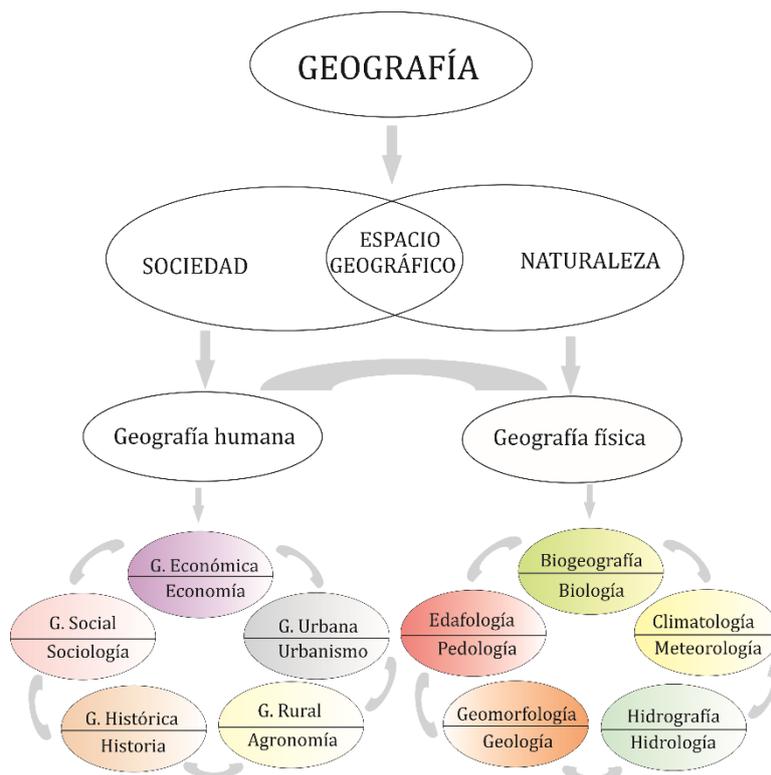


Figura. 2.1. Visión integral de la geografía. Fuente: elaborado por Duval sobre la base de Fenneman (1919) y Campo (2015).

Sack (2003) precisa que la geografía tiene la capacidad de articular de forma integral las fuerzas de transformación de los procesos físicos y sociales así como del conjunto de valores y actitudes que dan marco a las relaciones entre la sociedad y la naturaleza. Se refuerza la visión holística y el enfoque integral de la geografía como ciencia concibiendo a su objeto como resultado de la complejidad de las relaciones entre

sociedad y naturaleza. La visión integral se relaciona, además, con una geografía aplicada que se basa en la adaptación del cuerpo teórico, de las técnicas y métodos en la resolución de los problemas planteados en un espacio geográfico concreto. Para ello es necesario el conocimiento de varios campos de análisis o en este caso varias ramas tanto de la geografía humana como de la geografía física (Santonja, 2009).

Las áreas protegidas son un tema de estudio de la ciencia y su abordaje resulta complejo ya que en estos espacios convergen aspectos naturales y sociales que no pueden ser analizados en forma separada. En los espacios mencionados coinciden tres campos del conocimiento: el natural, el cultural y el normativo. La búsqueda de una secuencia sintética de estos campos es un objetivo *in situ* de las áreas protegidas (Maurín Álvarez, 2008). La visión de estos espacios cambió a lo largo del tiempo. Es así cómo se comenzó con una concepción naturalista, de conservación de la naturaleza y su creación se basó en la belleza paisajística o recreativa (Garayo Urruela, 1996). Se caracterizaron por estar despobladas y por poseer un principio de preservación absoluta considerando a la sociedad como intrusa (Barzetti, 1993). Casas Grande (1999) denominó esta concepción como modelo aislacionista debido a que proponía una visión territorial divergente que aislaba progresivamente el área protegida del entorno social (Moore, 1993). En las décadas siguientes se produjeron una serie de transformaciones orientadas a la conservación de la biodiversidad y las funciones de los ecosistemas. Este cambio de enfoque se produjo debido al incremento de los conocimientos sobre el funcionamiento del medio natural y a la mayor conciencia sobre la responsabilidad de la sociedad con el ambiente. En la actualidad, las áreas protegidas son herramientas o instrumentos eficaces de conservación del patrimonio natural y cultural (Moore, 1993). De acuerdo con la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, los propósitos de la creación de áreas protegidas son: la investigación científica, la protección de la naturaleza, la preservación de las especies y de la biodiversidad genética, el mantenimiento de servicios ambientales, la protección de objetos culturales y naturales específicos, la recreación y el turismo, la educación ambiental, el uso sustentable de los recursos naturales de los ecosistemas y el mantenimiento de la diversidad cultural.

La conservación de la biodiversidad, geodiversidad y aspectos culturales implica un estudio en el cual convergen diferentes ciencias sociales y naturales. La geografía representa un punto de encuentro entre las dos grandes divisiones, la geografía humana y la geografía física. Esta relación se debe a la complejidad de la temática que requiere de un entendimiento profundo de la relación sociedad-naturaleza en espacios concretos y en diferentes escalas. Desde la geografía física se estudia el aspecto natural de los sistemas teniendo como resultado la búsqueda de soluciones integrales para la conservación. Esta rama analiza los patrones espaciales de los procesos y su relación con las actividades humanas. La geografía humana contribuye a comprender cómo las prácticas sociales afectan al ambiente y la función que los aspectos socioculturales, económicos y políticos poseen sobre dichos espacios (Carton de Grammont *et al.*, 2011).

El enfoque integral es una de las formas de abordar el estudio de los espacios protegidos considerando los recursos naturales y sociales (Carton de Grammont *et al.*, 2011). Además, se incorporan la *metodología sintética* que posibilita detectar los elementos y problemáticas más importantes del conjunto, la *perspectiva de espacialidad* que busca comprender la relación sociedad-naturaleza y los problemas que de la misma se derivan y el *estudio multiescalar* que hace hincapié en la complejidad de las estructuras y niveles espaciales de los espacios protegidos en las distintas escalas de análisis (Maurín Álvarez, 2008). En la presente tesis se trabajará desde este enfoque analizando los elementos del medio físico-natural y sociocultural y considerando que el espacio actual de estas áreas es un producto social. En la figura 2.2 se observan dichas relaciones.

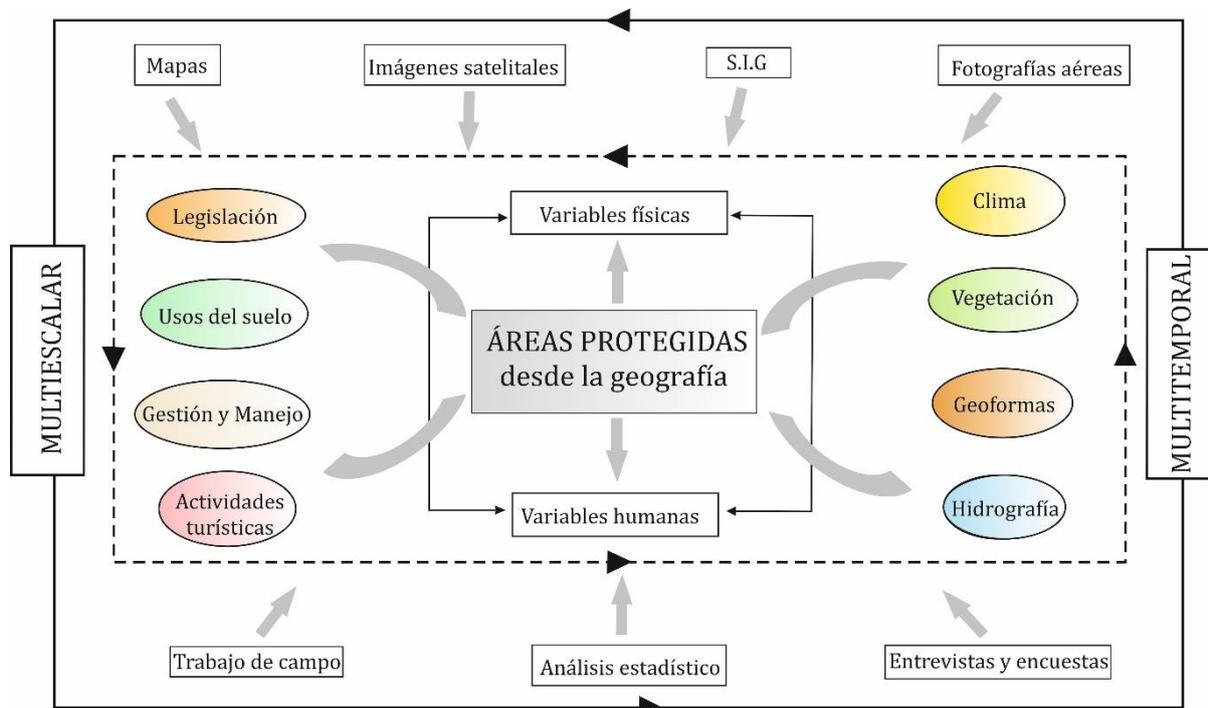


Figura 2.2. Dimensiones de análisis de las áreas protegidas bajo el enfoque integral. Fuente: elaborado por Duval.

Como se mencionó previamente, para el estudio integral de las áreas protegidas se deben considerar todos los elementos que integran el marco físico- natural y sociocultural de dicho espacio. El clima, la vegetación, el suelo son los componentes más relevantes del aspecto natural y la legislación, el manejo, los usos del suelo actuales y pasados forman parte de su aspecto social. La aplicación de este enfoque en las áreas protegidas Parque Nacional Lihué Calel y de la Reserva Provincial Parque Luro se presenta en las figuras 2.3 y 2.4.

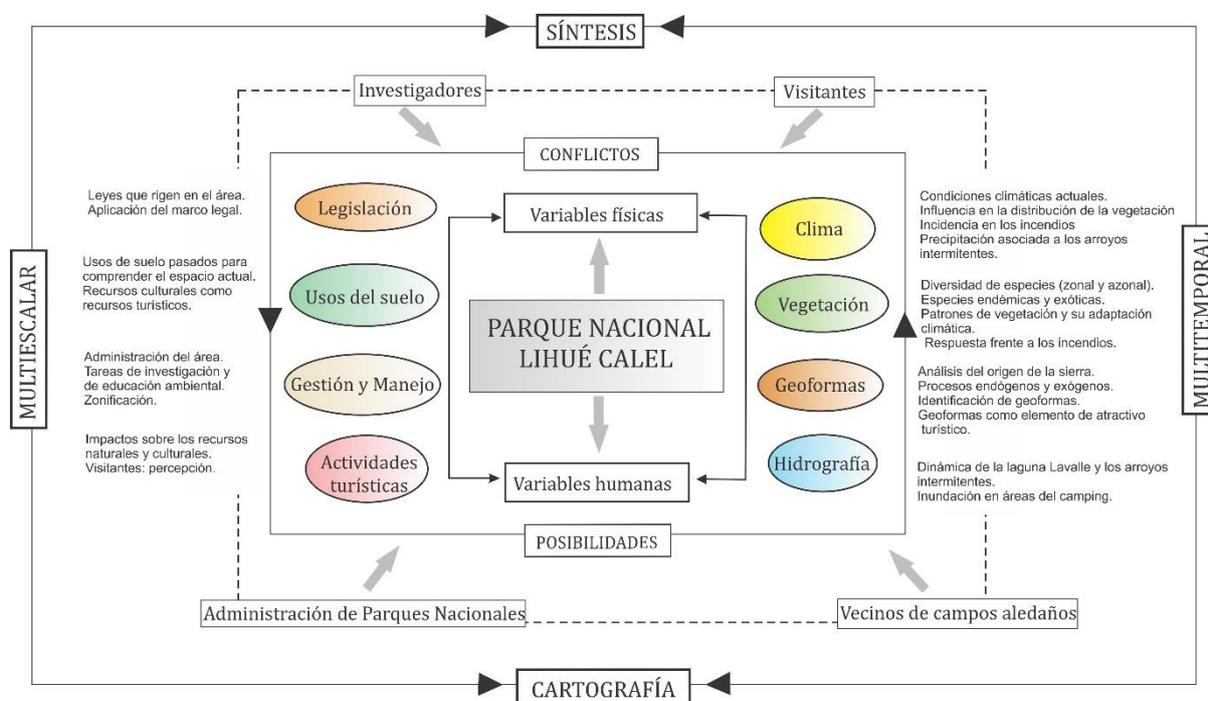


Figura 2.3. Dimensiones de análisis del Parque Nacional Lihué Calel desde el enfoque integral. Fuente: elaborado por Duval.

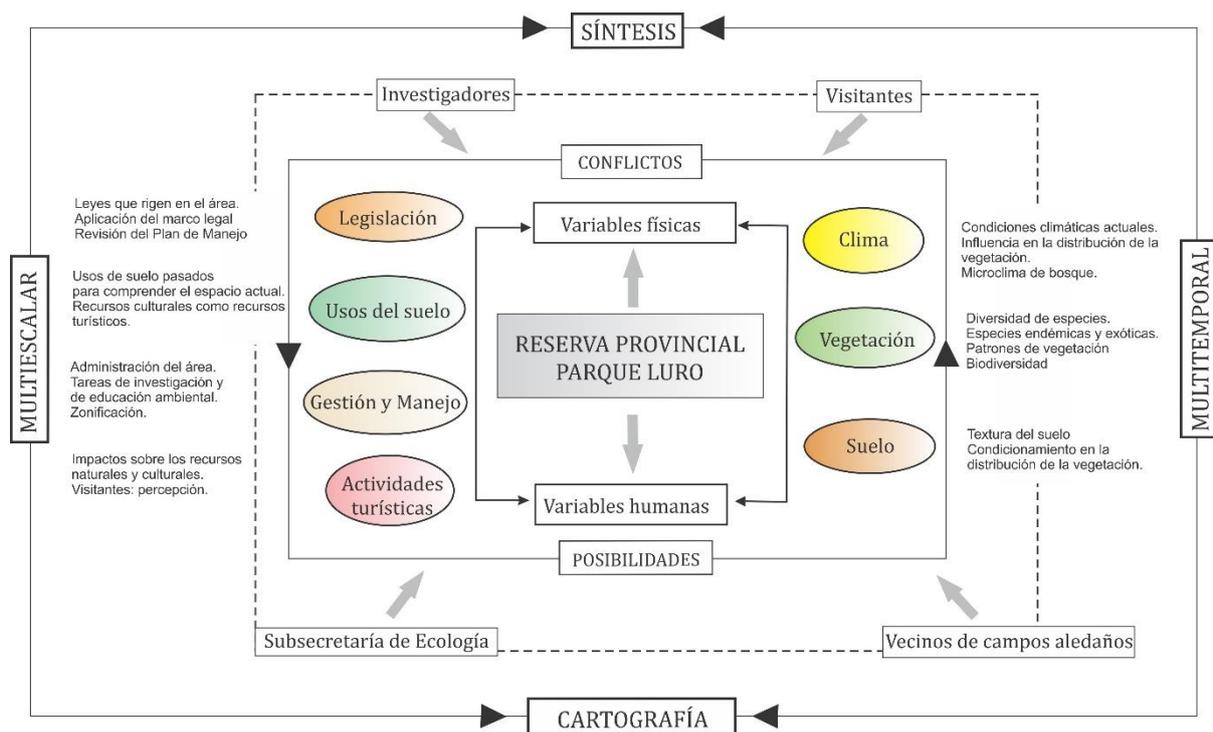


Figura 2.4. Dimensiones de análisis de la Reserva Provincial Parque Luro desde el enfoque integral. Fuente: elaborado por Duval.

2.2. La configuración espacial a través de la historia ambiental

Una de las dimensiones del espacio geográfico según Carballo y Chiozza (2006) es la temporalidad. En esta condición se establecen diversos tiempos que influyen en la configuración espacial tales como los asociados a las distancias o aquellos que permiten establecer periodizaciones. Según Pickenhayn (1998: 10) *“el tiempo es cuestión imprescindible para el tratamiento teórico de la Geografía”*. Existe pues una retroalimentación entre procesos temporales y las formas espaciales (Bolsi, 1987). De esta forma, la historia se proyecta sobre el espacio y lo marca con sus improntas.

Se investiga el pasado para explicar las formas actuales que se observan en el espacio que son producto de la relación sociedad-naturaleza en diferentes momentos de la historia (Bosque Maurel, 1983). El enfoque espacio-temporal considera que el espacio y el tiempo son dos elementos en constante interacción. No existe un espacio atemporal ni un tiempo anespacial. El espacio se va modificando a través del tiempo como producto de las relaciones entre las sociedades y de las mismas con los lugares que habitan. Es además *“un instrumento metodológico para comprender los rasgos pretéritos del paisaje”* (Pickenhayn, 1998: 34). Busca entender el pasado, organizar mejor el presente y construir el futuro (Capel, 2006) y lo realiza desde el tiempo presente. Randle (1969) expresa que muchos rasgos geográficos requieren un estudio histórico a fin de proporcionar una explicación convincente de cómo se convirtieron en lo que son. Otra cuestión que debe considerarse es el contexto histórico en el que surgieron las formas espaciales.

Jiménez Olivencia y Porcel Rodríguez (2008: 151) expresaron *“la conformación de los paisajes de un ámbito determinado en un periodo concreto depende del modelo de explotación de los recursos y de ordenación del espacio que impone la sociedad local del momento, así como del modelo territorial...”*. El estudio del proceso de ocupación y de los usos del suelo previo a la constitución del área protegida favorece la comprensión del estado

actual de la variable ambiental en el presente. Para ello es importante su estudio con la finalidad de reconocer las formas y procesos que surgieron en cada etapa y su incidencia en la configuración actual del espacio. Por otra parte, “la reconstrucción de la historia de un espacio brinda la posibilidad de entenderlo, valorarlo, protegerlo y conservarlo” (Gerald y Fittipaldi, 2013: 1).

La historia ambiental también realiza importantes aportes al conocimiento histórico del ambiente. Es una disciplina reciente que identifica las transformaciones resultantes de la interacción sociedad-naturaleza y posibilita abordar la complejidad de las problemáticas desde la articulación de los conocimientos científicos con la gestión ambiental. Es definida como el “estudio de los impactos de diferentes modos de producción y formaciones sociales sobre las transformaciones de su base natural, incluyendo la sobreexplotación de los recursos naturales y la degradación ambiental” (Leff, 2005: 19). Se aborda el análisis de los usos de los recursos y las formas de apropiación de los mismos.

2.3. El clima en diferentes escalas espaciales de análisis

Pédélaborde (1991) definió al clima como el conjunto de fenómenos meteorológicos que caracterizan el estado medio de la atmósfera. Su análisis posibilita reconocer las características de los elementos del ambiente ya que es uno de los factores que de mayor influencia en el modelado del paisaje, en las características del suelo, en la fisonomía de la vegetación y en el potencial productivo de una región. El clima imperante puede ser analizado en diferentes escalas (Fig. 2.5) siendo la escala zonal la que se utiliza cuando se quiere estudiar los fenómenos de interés a nivel global como la circulación atmosférica. La escala regional se centra en el estudio, a una escala de mayor detalle, de los factores geográficos que afectan la acción de los centros ciclónicos y anticiclónicos y la escala local es el resultado de las condiciones de sitio (Pédélaborde, 1991). Según Strahler y Strahler (1997) el estudio del clima a escala regional permite explicar la cobertura vegetal y las capas de suelo debajo de ellas mientras que la escala local posibilita comprender los patrones de vegetación y suelo de un área más reducida.

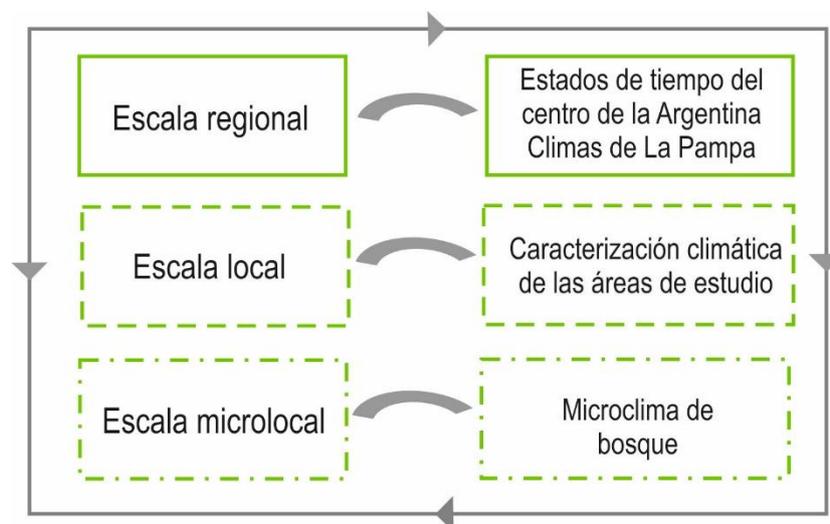


Figura 2.5. Escalas de análisis climático en relación con las áreas de estudio. Fuente: elaborado por Duval sobre la base de Pédélaborde (1991).

Otra escala más grande que la local es la microlocal, en la cual el análisis climático se realiza considerando una resolución espacial menor. En esta se producen los mayores intercambios entre los elementos climáticos y la vegetación cuya relación se torna dinámica y de interdependencia. La flora modifica los elementos climáticos dando lugar a un microclima cuya caracterización está en función de las condiciones climáticas regionales y de

la estructura de la vegetación. El bosque genera un microambiente particular debido a su altura y gran extensión horizontal que permite la formación de un microclima (Heuveldop *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). Su estudio ayuda a comprender la estructura, la composición y el dinamismo de los ecosistemas forestales (Gómez Sanz, 2002).

El análisis de las todas las escalas climáticas es esencial para las áreas protegidas de la Argentina ya que los estudios a escalas de gran detalle y poca superficie no se pueden comprender sin describir la circulación de los vientos regionales y los estados de tiempo típicos y dominantes que afectan la escala. Para el caso del Parque Nacional Lihué Calel se realizó una caracterización del comportamiento de las variables climáticas en relación con las condiciones de semiaridez lo cual genera una predisposición a la ocurrencia de incendios. Para la Reserva Provincial Parque Luro se estudió la escala microlocal, en particular el microclima de bosque para comprender el funcionamiento de la masa boscosa en relación con los sectores desprovistos de vegetación.

2.4. Biodiversidad: estructura, fisonomía y distribución de la vegetación

La vegetación es uno de los elementos más perceptibles del paisaje. A través de su análisis se conocen los aspectos sobre el ambiente natural de un espacio y de esta forma proponer su valoración y protección frente a los cambios que se suceden por la acción de la sociedad. La flora es indicadora del clima actual y de sus variaciones, de las condiciones edáficas y sirve como alimento a los animales. Además es un recurso económico para la sociedad y cumple con diversos servicios ambientales. En áreas protegidas, su conservación es fundamental ya que forma parte de la biodiversidad o diversidad biológica, junto con la fauna.

Su estudio presenta complejidad ya que no se puede analizar en forma individual sino en conjunto con otras variables del medio. Es por eso que se tendrá en cuenta el enfoque de la biogeografía ambiental o cultural que incluye a la sociedad como un factor más en la distribución de las comunidades vegetales (Sala Sanjaume y Batalla Villanueva, 1996). Matteucci y Colma (2002) consideran que la vegetación es el resultado de la acción de los factores ambientales y es el reflejo del clima, el suelo, la disponibilidad del agua, entre otros. Los factores externos presuponen el análisis de elementos pertenecientes a diferentes ramas de la geografía. La climatología, la hidrografía, la geomorfología y la edafología son disciplinas que contribuyen a explicar la distribución de las plantas.

La composición florística, la distribución y el estado de la vegetación contribuyen a definir la comunidad vegetal a la que pertenecen. La primera se refiere a la taxonomía y a la fisonomía de las plantas. La clasificación de las plantas por familia, género y especie así como el biotopo, el follaje y la vitalidad, la densidad y la frecuencia definen las características de una comunidad vegetal (Fig. 2.6). Esta es entendida como “una unidad sociológica... que posee una composición (aspecto florístico) y una estructura (aspecto morfológico) características que resultan de las interacciones que se presentan a través del tiempo” (Ramírez Padilla, 1995: 3). También es definida como “una colección de especies vegetales que crecen en una localidad determinada y que muestran una asociación o afinidad definida una con otra” (González Medrano, 2003: 49).

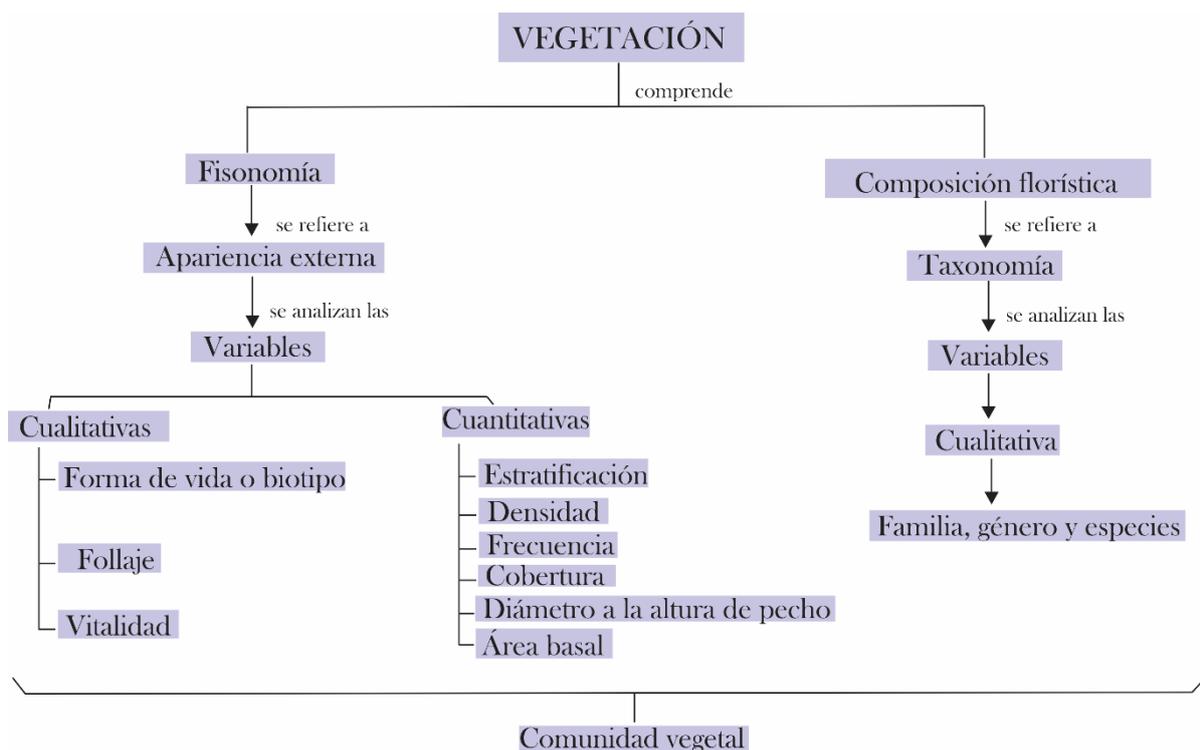


Figura 2.6. Variables cuantitativas y cualitativas para el estudio de la vegetación. Fuente: elaborado por Duval sobre la base de Moreno (2001).

En cuanto a la distribución de la vegetación en la Argentina, Cabrera (1976) fue el primer biólogo quien estableció la caracterización y distribución de la flora en el territorio argentino. Él expuso una clasificación sobre la base de regiones, dominios, provincias y distritos fitogeográficos y consideró las variables climáticas y edáficas. Benedetti y Duval (2015) propusieron la cartografía de la clasificación basándose en el análisis de la UNESCO (1973) que proporciona una simbología sobre la base de la fisonomía y estructura de la flora natural (Fig. 2.7). Además incorporaron las ideas de Gaussen (1958) sobre la utilización de un sistema de colores que presenta el clima de la región que influye directamente en la distribución de las plantas. Es así como, según la fisonomía de la formación vegetal, se utiliza distintas formas de aplicar dicho sistema: tinta plana para bosques, sombreado para matorrales y sombreado con puntos para las herbáceas. El color utilizado en cada área surge de la combinación de las condiciones térmicas y de humedad del área. Para la humedad el azul representa las zonas de mayor humedad, el amarillo de humedad intermedia y el naranja para lugares muy secos. La temperatura del aire es de color rojo en espacios con elevado calor, amarillo en zonas con calor intermedio y gris en áreas frías. La simbología propuesta considera las características de forma de vida, periodicidad, altitud, entre otros. En la figura 2.8 se muestra los signos propuestos por la UNESCO (1973) y muestra la cartografía de las regiones fitogeográficas realizado por Benedetti y Duval (2015).

Por otro lado, Burkart *et al.* (1999) propuso una nueva clasificación basada en el concepto de ecorregión. El autor se apoyó en la teoría de Cabrera aunque hizo hincapié en la dinámica de los ecosistemas y en las transformaciones sufridas en el tiempo por la acción de la sociedad. Otros autores (Morello *et al.*, 2012) también propusieron una clasificación sobre la base de Cabrera (1976) y Burkart *et al.* (1999) aunque con categorías diferentes y con información de distintas variables del medio físico y social de cada ecorregión.

		Perenne	Caduco
Árboles	Latifoliados		
	Acicufoliados		
	De más de 50 m de altura		
	Coníferas		
	De tronco abombado		
	Espinosos		
	Palmeras		
Matorrales	Latifoliados		
	Matorrales altos		
	Matorrales enanos		
	Suculentos		
	Bambúes		
	Matorrales		
	Palmeras enanas		
	Matorrales enanos		
	Matorrales enanos con arbustos almohadillas		
	Herbáceas	Herbáceas latifoliadas perennes	
Latifoliadas efimeras			
Helechos			
Líquenes			
Musgos			
Salicornia			
Plantas reptantes			
Plantas acuáticas			
Pantanos			

Figura 2.7. Simbología de la cartografía de vegetación. Fuente: UNESCO (1973).

2.5. Geodiversidad y patrimonio geomorfológico

El concepto de geodiversidad es

... la variabilidad de la naturaleza abiótica, incluidos los elementos litológicos, tectónicos, geomorfológicos, edáficos, hidrológicos, topográficos y los procesos físicos sobre la superficie terrestre y los mares y océanos, junto a sistemas generados por procesos naturales, endógenos y exógenos y antrópicos, que comprende la diversidad de partículas, elementos y lugares (Carcavilla *et al.*, 2008: 1300).

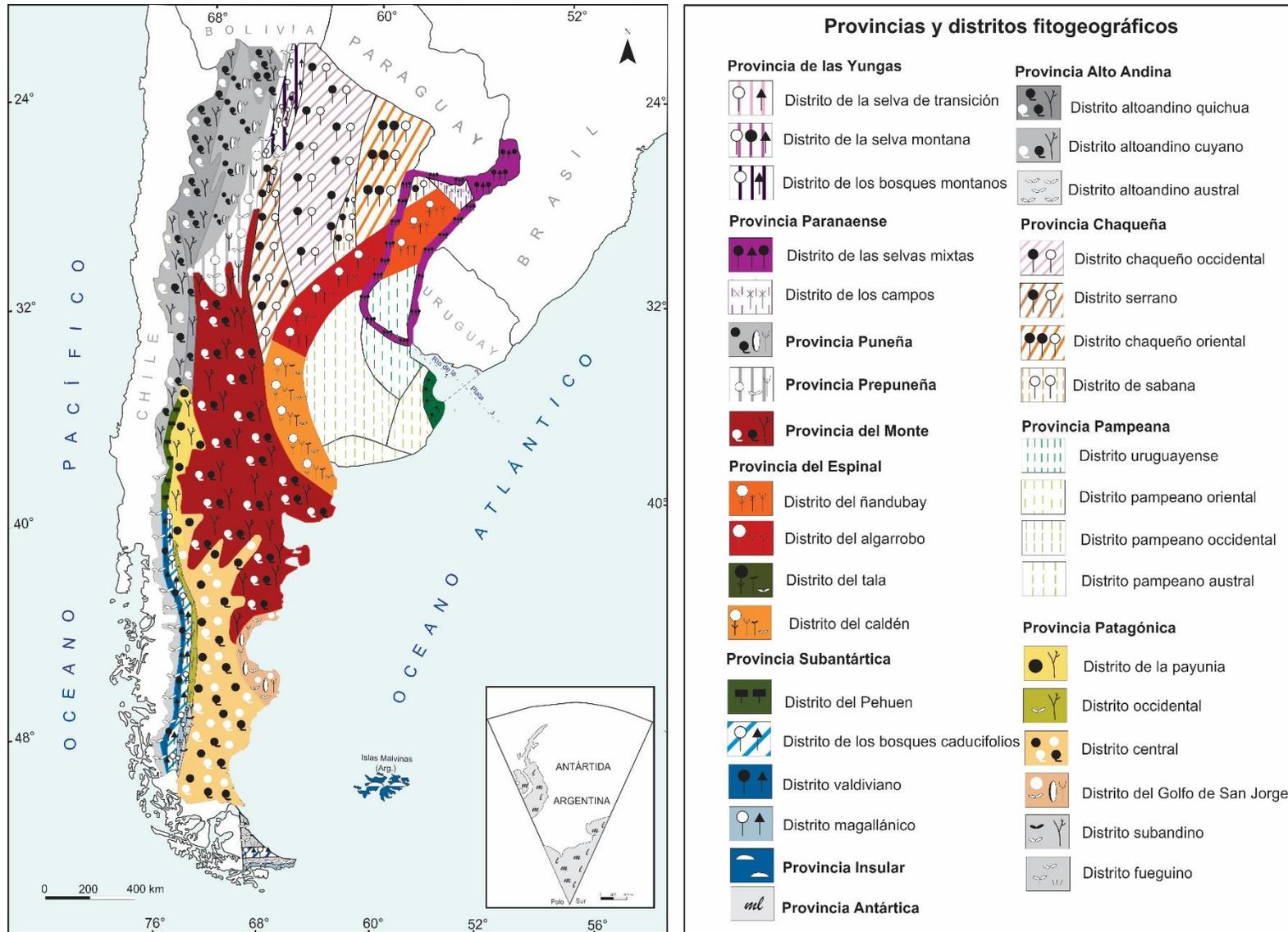


Figura 2.8. Regiones fitogeográficas de la Argentina. Fuente: Benedetti y Duval (2015) sobre la base de Cabrera (1976).

La geodiversidad se establece a través del número y variación de elementos físicos y geológicos de un espacio analizando su frecuencia y distribución. En un estudio sobre áreas protegidas es esencial el análisis de la geodiversidad, caracterizar los elementos de la geomorfología y evaluar su estado para realizar un manejo adecuado de este patrimonio. Por lo tanto son recursos reales que agregan valor al paisaje y se convierten en recursos potenciales para el turismo (Bruschi, 2007). La geodiversidad se obtiene del análisis del patrimonio geomorfológico que, de acuerdo a los autores, se puede denominar de distintas formas como bienes geomorfológicos (Panizza, 2001), sitios geomorfológicos (Hooke, 1994), geotopos geomorfológicos (Grandgirard, 1997), geotopos (Reynard, 2005), sitios de interés geomorfológico (Rivas *et al.*, 1997) y lugares de interés geomorfológico (Serrano y González Trueba, 2005).

Los elementos de la geodiversidad y biodiversidad poseen relación recíproca ya que así como el primero condiciona al segundo, este último transforma el medio en el cual se encuentra. Aun así, en la historia se desarrolló con mayor énfasis la investigación de los seres vivos, la relación entre ellos y su protección (Najwer *et al.*, 2016). Los geomorfositos son geoformas individuales y paisajes que pueden ser modificados por la sociedad (Panizza, 2001) y que poseen un valor histórico, cultural, estético y/o socioeconómico Reynard (2005). Además cuentan con una gran sentido espacial más que temporal, aunque desde la geomorfología se considere relevante la historia de conformación de ese lugar (Palacio Prieto, 2013). Otro concepto relevante es el patrimonio geomorfológico que está constituido por elementos geológicos que presentan una singularidad debido a su interés geológico y didáctico. Su evaluación se define a partir de sus valores intrínsecos, la utilidad o funcionalidad y los valores de gestión. El análisis de los sitios de interés geomorfológico es complejo ya que se debe valorar de forma subjetiva cada elemento integrando los valores culturales, turísticos, paisajísticos, entre otros (González Amuchastegui *et al.*, 2014).

Estos conceptos se vinculan con el Parque Nacional Lihué Calel, que se creó con el objetivo de proteger las sierras de origen granítico. A nivel mundial, existen distintos lugares en el mundo con el mismo origen de relieve como por ejemplo en Palmer, al Este del Monte Lofry Ranges, (Australia), Spitzkoppe (Namibia), Domboshava (Zimbabwe), Namaqualand (Sudáfrica), Dartmoor (Inglaterra), Macizo de Andringitra (Madagascar), Pan de Azúcar en Río de Janeiro (Brasil), Djanet (Argelia), Monsanto (Portugal), California (Estados Unidos), entre otros. El paisaje de mayor similitud a las sierras de Lihué Calel es La Pedriza de Manzanares en España. En la Argentina, los paisajes graníticos se localizan, por ejemplo, en el sistema de Tandilia (Buenos Aires) y en las sierras de Córdoba (cerro Intihuasi) aunque su origen, el tipo de roca y su visualización es diferente a las sierras de Lihué Calel.

2.6. La gestión y gobernanza en las áreas protegidas

La gestión de las áreas protegidas es entendida como el conjunto de acciones de carácter político, legal, administrativo, de investigación, de planificación, de protección, coordinación, promoción, interpretación y educación que dan como resultado el cumplimiento de sus objetivos y el mejor aprovechamiento de un área protegida (Cifuentes *et al.*, 2000). Para cumplir con los objetivos de conservación se definieron categorías de manejo con reconocimiento internacional como son los sitios de patrimonio mundial, reservas de biosfera y humedales o sitios RAMSAR. La primera se caracteriza por tener un “...valor universal excepcional que trasciende las fronteras nacionales...” (Elbers, 2011: 25). La segunda categoría hace referencia a zona terrestre o marina que tienen ecosistemas. La creación de sitios RAMSAR tiene como finalidad la cooperación entre los países para la conservación y uso racional de los recursos de los humedales.

Por otro lado, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) estableció una clasificación de manejo de área protegida que es utilizada en la mayoría de los países, la que se creó de acuerdo con el principal objetivo de conservación y las normas de manejo que la rigen para su cumplimiento. Las categorías son:

- I a. Reserva Natural Estricta, áreas estrictamente protegidas en las cuales se restringen el ingreso a visitantes y se limita solo al personal de control o investigadores.
- I b. Área Silvestre, áreas no modificadas o levemente modificadas, sin asentamientos humanos permanentes y que están gestionadas para preservar su condición natural.
- II. Parque Nacional, espacios naturales que se crearon para proteger procesos ecológicos en grandes espacios, especies y ecosistemas característicos del área. Se permite el ingreso a visitantes y se desarrollan actividades de distinta índole.
- III. Monumento Natural, se crean para proteger un objeto natural concreto como por ejemplo una montaña submarina. En general, son espacios pequeños y permiten el acceso a visitantes.
- IV. Área de Manejo de Hábitat/Especies, su objetivo es la protección de hábitats o especies concretas. Para ello se ejerce cierta manipulación del ambiente para beneficio de la especie o comunidad que es el particular objeto de conservación del área.
- V. Paisaje Protegido, espacios de interacción entre las personas y la naturaleza. Se prioriza la conservación de valores escénicos, culturales e históricos, sobre los de la biodiversidad.
- VI. Área Protegida con Recursos Manejados, conservan ecosistemas y hábitats, valores culturales y sistemas tradicionales de gestión de recursos naturales. Se permiten asentamientos humanos reducidos y actividades productivas sustentables.

La legislación ambiental es también un componente esencial en la gestión ambiental de las áreas protegidas. Según Brañes (2000), la misma se constituye por el conjunto de normas jurídicas que regulan las conductas humanas que pueden influir en los procesos de interacción entre los sistemas de organismos vivos y sus sistemas de ambiente. Está compuesta por las normas contenidas en los ordenamientos jurídicos y por las que se ocupan solo de la protección de algunos elementos ambientales. En muchas ocasiones, la insuficiencia del marco legal y su deficiente aplicación contribuyen a aumentar los conflictos ambientales. Por tal motivo es relevante el conocimiento e interpretación de la organización jurídica en la relación sociedad-naturaleza dentro de las áreas protegidas, con el fin de comprender y establecer soluciones a los conflictos ambientales identificados.

La herramienta que regula el manejo dentro del área protegida es el plan de gestión o manejo que es el máximo instrumento de planificación que posee directrices necesarias para orientar la gestión (manejo y administración) del área protegida y para su seguimiento y evaluación (Administración de Parques Nacionales, 2010). En el mismo se detallan los objetivos de conservación, las condiciones del marco físico y cultural del área, detalla los recursos que forman parte del patrimonio natural y cultural, define líneas de acción o trabajo para mejorar o mitigar alguna problemática y establece una delimitación de las zonas internas a estos espacios protegidos. La Administración de Parques Nacionales (2007) definió la zonificación como la subdivisión interna de carácter funcional que ordena el uso del espacio y logra con mayor eficacia el cumplimiento de los objetivos de la unidad de conservación. Su objetivo es orientar, distribuir y regular los usos y actividades aceptadas según la categoría de manejo y objetivos. Permite el ordenamiento de los espacios protegidos y define las normas de ocupación, uso de la tierra y la utilización de los recursos naturales (Lima *et al.*, 2010). La Administración de Parques Nacionales establece las siguientes zonas (Massera, 2012):

Zona intangible: es el área de mayor protección de recursos naturales y culturales dentro del área protegida. Las actividades se limitan a la investigación, vigilancia y al mantenimiento de dicho espacio.

Zona de uso público: es el área que posee los atractivos naturales y culturales y que están aptos para ser visitados. Cuenta con una infraestructura y equipamiento relacionado con el visitante. En algunos casos se puede incluir dentro de esta zona un uso público extensivo y un uso público intensivo. En el primero la concentración de personas debe ser restringida en relación con el segundo ya que los recursos que se presentan son de mayor fragilidad y por ende deben ser preservados. Además, la infraestructura del primero debe ser mínima siendo de acceso y de bajo impacto. En el segundo, se incluye todas las construcciones que brindan servicios a los visitantes.

Zona de uso especial: es el área destinada a la administración y funcionamiento del área protegida.

Zona de aprovechamiento sostenible de los recursos: esta zona se aplica solo a la categoría de reserva nacional y admite asentamientos humanos y usos extractivos de tipo sustentable.

Zona de amortiguamiento: es un área fuera o dentro del área protegida que actúa como un espacio de transición entre un área protegida y un área no protegida. Se delimita solamente si en los alrededores se desarrollan actividades económicas que transforman las características naturales del ambiente. En el caso de ser interna, su administración y control está supeditada al organismo de gestión del área mientras que la externa involucra a los pobladores o dueños de campos para lo cual es necesario unificar criterios.

La gestión debe ser evaluada para que sea efectiva la conservación del área protegida. Es por ello que existen distintas metodologías que buscan analizar el nivel de cumplimiento de las líneas de acción propuestas en el plan de manejo. A través de talleres con la integración de las distintas miradas de los actores sociales intervinientes en las decisiones de áreas protegidas, se realiza una valoración sobre qué se quiere lograr, cuál es el contexto en el cual se halla inmersa el área, la efectividad de la planificación acorde a los objetivos, la suficiencia de los insumos y la consistencia de los procesos de manejo. Además se consideran los logros obtenidos y se reflexiona sobre las debilidades de manejo para mejorarla. Esta evaluación contribuye a actualizar el plan de manejo en pos de continuar con el proceso de conservación (Fig. 2.9).

Por otro lado, la gobernanza es un proceso integrado por los actores sociales (gubernamentales-no gubernamentales), los instrumentos, el poder y la toma de decisión que afectan al área protegida. Según Abrams *et al.* (2003), la gobernanza es el conjunto de estructuras y procesos que utilizan diferentes actores sociales para influir en la toma de decisiones relacionadas con cuestiones de interés público. Se relaciona con el poder, las relaciones y las responsabilidades de cada actor social. Se define quién posee influencia y toma las decisiones. Por otro lado, Gravez *et al.* (2011) la definieron como un “conjunto de normas, prácticas y relaciones que definen el manejo de los recursos naturales en un área determinado” (2011: 13).

La UICN reconoció cuatro tipos de gobernanza de áreas protegidas que están en función de la persona sobre la que recaiga la toma de decisiones, la autoridad administrativa y la responsabilidad acerca de las áreas. Los cuatro tipos son: el gobierno, mixto, privada, en conjunto entre pueblos indígenas y comunidades locales. El primer tipo es aquel en el cual el gobierno posee autoridad, responsabilidad y obligación sobre la gestión las áreas protegidas. El segundo es un co-manejo entre el sector gubernamental y dos o más instituciones, organizaciones. El tercero, incluye áreas que están bajo el control de personas, cooperativas, ONG o corporaciones, gestionadas con o fines de lucro. La cuarta abarca dos grupos: aquellas áreas protegidas establecidas y gestionadas por pueblos indígenas y áreas gestionadas por comunidades locales (Dudley, 2008).



Figura 2.9. Proceso de evaluación de la gestión o manejo de un área protegida. Fuente: modificado de Ervin (2003).

En síntesis, el sistema de gestión de las áreas protegidas se compone de distintas etapas (Fig. 2.10). La primera es el diagnóstico y planificación cuyo elemento fundamental es la legislación ambiental, que le da origen al área protegida, establece los organismos que administran y controlan el área y otorga un marco sobre las acciones permitidas y las restricciones. En segundo lugar, se origina el instrumento de gestión que es el plan de manejo. Su creación requiere de un estudio y análisis profundo sobre las variables naturales y culturales de la zona. Además de la identificación de las problemáticas y de las acciones de manejo para mitigar o resolverlas. En cuarto lugar, el plan de manejo es puesto en acción a través de las diferentes líneas de acción que se establecen mediante los programas de manejo. En la cuarta etapa, se realiza una evaluación sobre el manejo y los resultados obtenidos. Esta se obtiene a través de metodologías que analizan los avances y dificultades que se generaron a partir de la puesta en marcha del plan de manejo. De esta forma, se vuelve a la primera etapa, donde se revisa la planificación y el plan de manejo. En este sentido, la gestión es un proceso cíclico de retroalimentación donde los actores que detentan el poder y toman las decisiones forman parte del mismo. La gobernanza, por ende, influye en todo el sistema de gestión y está presente en todas las etapas de la misma.

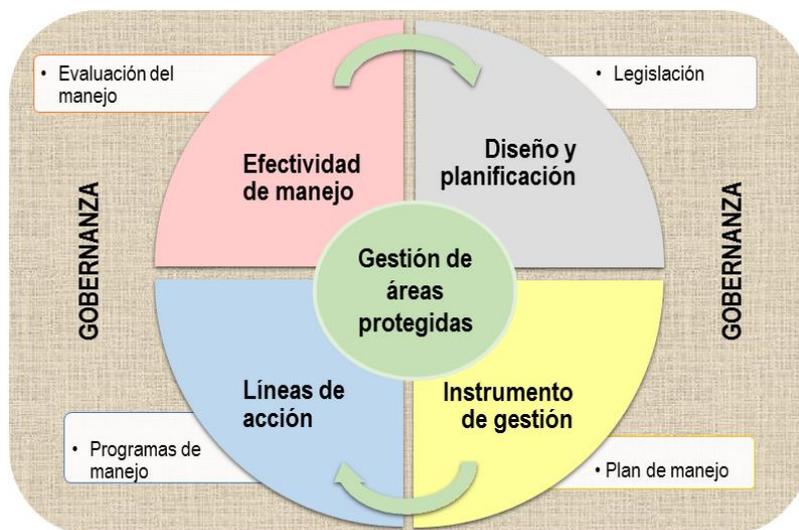


Figura 2.10. Las etapas de la gestión de las áreas protegidas. Fuente: elaborado por Duval.

2.7. El sistema turístico: componentes y relaciones

El turismo es concebido como un conjunto de elementos que poseen características particulares y a su vez poseen relaciones entre sí. El sistema turístico está compuesto por subsistemas que se encuentran influenciados por el entorno o elementos externos (Fig. 2.11). Los subsistemas son la demanda y oferta turística, el producto turístico y la superestructura (Boullón, 2006a). La demanda turística es la cantidad de personas que viajan o desean acceder y disfrutar de los atractivos turísticos. Es decir, este componente hace énfasis en el turismo, en sus motivaciones, preferencias y percepciones. Por otro lado, la oferta turística es el conjunto de recursos, bienes y servicios puestos a disposición para ser visitados. La misma está compuesta por los recursos turísticos y atractivos turísticos, la planta turística y la infraestructura. Los recursos territoriales turísticos son los elementos que se constituyen como la “materia prima” de la actividad turística ya que tiene capacidad, intrínseca o en compañía con otros, de atraer visitantes a un determinado espacio (Andreu *et al.*, 2005). El concepto atractivo turístico son todos aquellos recursos turísticos que generan una atracción o deseo de ser visitado por parte de los turistas y que para ello debe ser conocido como tal. Es decir, el recurso turístico genera un atractivo turístico pero no es menester que todos los recursos turísticos sean atractivos turísticos. Un ejemplo lo constituyen los recursos turísticos potenciales. Por lo tanto, es necesario dar a conocer los recursos turísticos de un área para que sean visitados por los turistas y se conviertan en atractivos turísticos (Navarro, 2015).

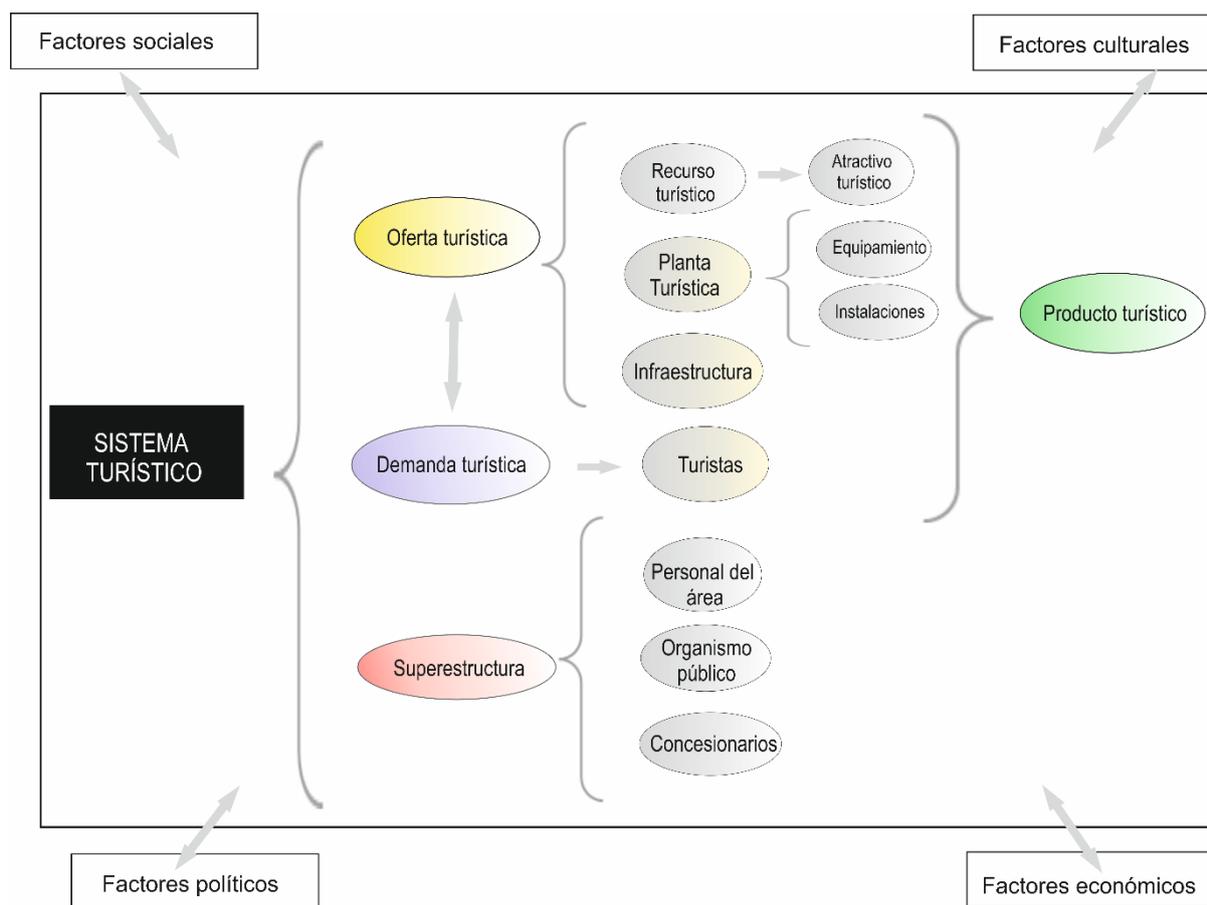


Figura 2.11. Componentes y relaciones del sistema turístico. Fuente: elaborado por Duval sobre la base de Boullón (2006b) y Conti *et al.* (2014).

La planta turística también es denominada estructura productiva del turismo e incluye el equipamiento y las instalaciones. Es el conjunto de servicios que son utilizados por los turistas en el proceso de aprovechamiento de los atractivos turísticos (Boullón, 2006b). La categoría de equipamiento incluye a todos los establecimientos que se dedican a prestar servicios básicos al visitante como por ejemplo el alojamiento, alimentación, esparcimiento, entre otros. Las instalaciones son las construcciones que facilitan las actividades turísticas y que pueden variar en función a la categoría a la cual pertenezcan (Quesada Castro, 2010). Algunos ejemplos son los miradores, circuitos de senderos y teleféricos. Se diferencia de la infraestructura que está compuesto por todas las redes de comunicación que posibilitan la accesibilidad del visitante al atractivo turístico, la circulación de mercancía y la dotación de elementos referidos a la salud, educación y vivienda (Boullón, 2006b). El producto turístico es el atractivo turístico al cual se le incorpora la planta turística y la infraestructura que permite el uso y aprovechamiento (Conti *et al.*, 2014). El componente de superestructura es el conjunto de agentes privados y públicos que controlan, administran y gestionan el sistema turístico.

El espacio público en las áreas protegidas es donde se lleva a cabo el sistema turístico, lugar donde se desarrollan las actividades turísticas, educativas y/o recreativas. La EUROPAC-España (2005) lo define como las áreas compuestas por un conjunto de programas, servicios, actividades y equipamientos que tienen como objetivo acercar al visitante a los valores culturales y naturales del espacio al cual visita. Para el análisis de este espacio se deben considerar una serie de variables como los recursos naturales y culturales, el perfil del visitante, los bienes y servicios ofrecidos a estos y el equipamiento e infraestructura disponible.

PARTE I

CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. La configuración espacial a través del tiempo: Sándwich de Dagwood

La metodología utilizada para realizar el tratamiento de la variable temporal en las áreas de estudio fue Sándwich de Dagwood. El mismo se basa en la unión de los cortes temporales y un eje o tema vertical Newcomb (1976). El primero analiza la progresión de los eventos en un territorio durante un período de tiempo definido; es una instantánea de un tiempo determinado (Randle, 1969). El tema es la variable vertical que aplica dinamismo a los estudios sobre la configuración espacial a lo largo del tiempo. En este sentido se elige uno o varios temas que se desarrollan en distintos cortes del tiempo y como resultado se obtiene un análisis temporal del espacio.

La periodización se realizó teniendo en cuenta los cambios en el uso del suelo que generaron modificaciones en el espacio lo cual constituye el eje vertical. Ambos espacios, el Parque Nacional Lihué Calel y Reserva Provincial Parque Luro se dividieron en tres periodos: de los pueblos originarios, de expansión y poblamiento y de conservación de dichas espacialidades. Los materiales utilizados para el estudio de las variables témporo-espaciales fueron cartografía histórica, leyes nacionales y provinciales, noticias periodísticas y fotografías. Además se realizó un trabajo de campo en el cual se comprobaron los documentos en el terreno. Se observaron y fotografiaron los relictos del pasado. Esto tiene una gran utilidad ya que sirve para obtener una imagen del paisaje cultural del pasado oculto tras el paisaje del presente.

3.2. Análisis de la variable climática

El clima fue estudiado desde el método analítico. La climatología analítica está constituida por el estudio separado de cada uno de los elementos del clima utilizando para ello la descripción. Se estudian los valores estadísticos que son significativos, haciendo referencia a valores medios, lo cual define el clima de un lugar o de una región. En ella se tiene en cuenta una serie de datos procedentes de las estaciones meteorológicas (Sala Sanjaume y Batalla Villanueva, 1996).

Para la caracterización del clima regional se obtuvieron datos de las estaciones meteorológicas de la provincia de La Pampa pertenecientes a la Red de Información Agropecuaria Nacional (RIAN) y a la Administración Provincial del Agua (APA). La información de precipitación pertenece a 91 ciudades de La Pampa cuyo período es desde el año 1921 a 2015. Dichos datos puntuales se interpolaron en el Sistema de Información Geográfica (SIG) ArcGis 10.2.2 a través de la herramienta geoespacial *Kriging*. Como resultado se obtuvo el mapa de isohietas provincial en forma areal.

Los datos a escala local se obtuvieron de las estaciones meteorológicas automáticas dentro de las dos áreas de estudio. En la Reserva Provincial Parque Luro se contó con dos denominadas estación administración (EA) y estación bosque (EB) para el período 2012-2015 (Fig. 3.1). Se analizaron estadísticamente los datos de temperatura del aire y del suelo, humedad relativa, precipitación y velocidad y dirección del viento. Se compararon los resultados de ambas estaciones y se estableció la influencia del bosque sobre las condiciones climáticas circundantes. En el Parque Nacional Lihué Calel se utilizaron los datos de la estación de la Administración de Parques Nacionales para el período 1995-2015, localizada a los 38° 0' 22" LS y 65° 35' 63" LO y a 376 m s.n.m. (Fig. 3.2). Se analizaron estadísticamente los datos de temperatura del aire, humedad relativa, precipitación y velocidad y dirección del viento.

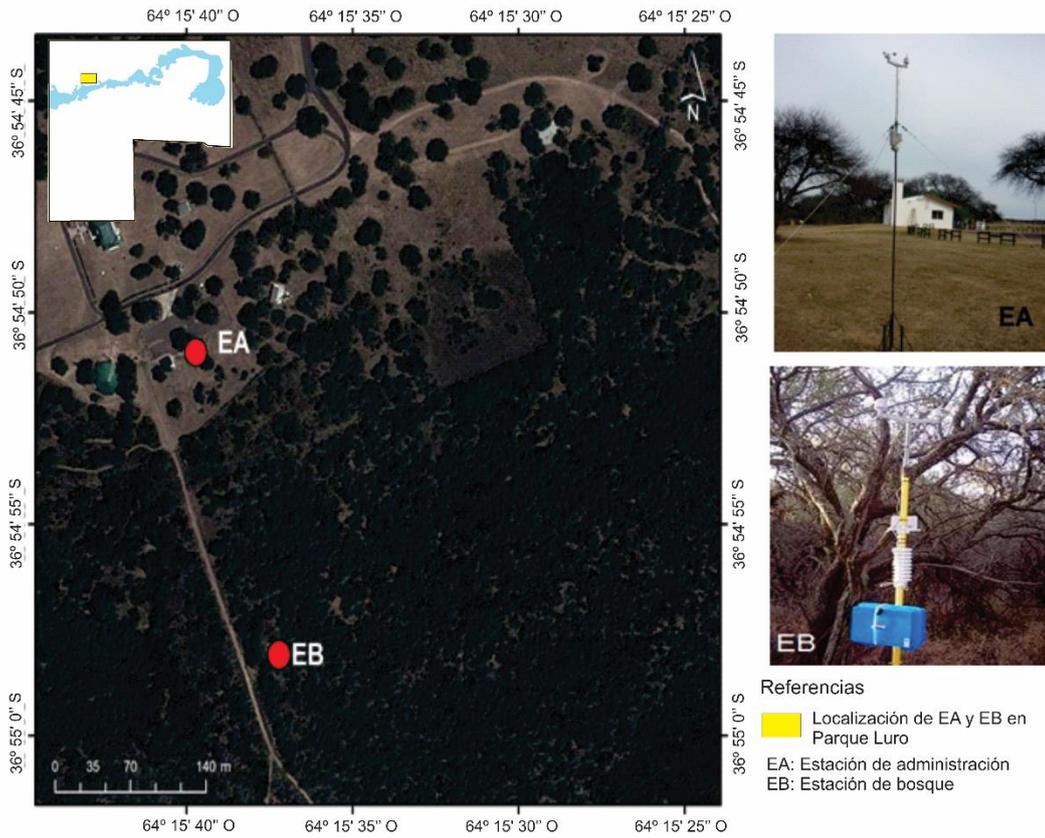


Figura 3.1. Localización de la EA y EB en la Reserva Provincial Parque Luro. Fuente: fotografías tomadas por Duval.



Figura 3.2. Estación meteorológica del Parque Nacional Lihú Calel. Fuente: fotografía tomada por Duval.

3.3. Análisis de la variable vegetación

En la vegetación se aplicaron diferentes metodologías con el objetivo de caracterizar la formación vegetal de ambas áreas de estudio. También se incorporaron índices que definen la relación existente con otras variables

físicas como el clima. Los métodos e índices aplicados fueron: A. Método con parcela: cuadrados de vegetación, B. Índice de Valor de Importancia (IVI), C. Método sin parcela: cuadrantes centrados, D. Método en transecto de formaciones vegetales de fanerófitos y caméfitos, E. Danserogramas y F. Índices de diversidad. En los métodos antes mencionados se incluyen variables cuantitativas y cualitativas definidas en la figura 2.6 y que permitieron delimitar la fisonomía y la composición florística de las formaciones vegetales de las áreas protegidas.

Para la fisonomía las variables cualitativas fueron la forma de vida o biotipo, el follaje, la presencia, etc. En las variables cuantitativas se incluyeron la estratificación, la cobertura, la densidad, frecuencia, el DAP y el área basal. El biotipo es una forma de desarrollo que manifiesta adaptaciones ecológicas. El modo de clasificación de formas vitales más usado se fundamenta en las características de las partes aéreas de las plantas y en la duración de la vida de las mismas. El follaje es el conjunto de hojas de la vegetación y según su periodicidad se lo clasifica en caduco o perenne. La vitalidad hace referencia al estado actual de la vegetación considerando la presencia de su follaje, flor y fruto. La estratificación es la altura de la vegetación medida desde el suelo hasta la cima de su copa o corona. Para la medición de la altura de los árboles se utilizó el clinómetro Suunto (Fig. 3.3), se midió la altura del observador desde el piso hasta los ojos y se calculó mediante la fórmula:

Altura (m)= Altura del observador + [tan del ángulo * distancia al árbol].

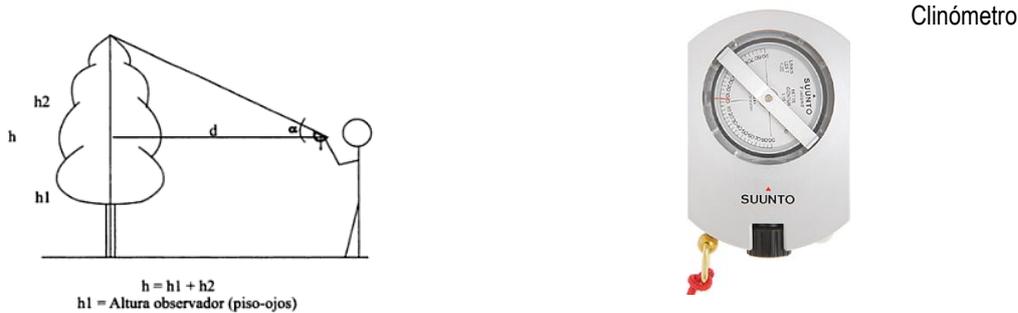


Figura. 3.3. Instrumental para realizar la medición de la altura de un árbol. Fuente: Ramírez González (2006).

La densidad (D)[1] es el número de individuos (N) que existe en un área (A) determinada. Se estimó mediante el conteo del número de individuos en cada parcela (Dirección General de Evaluación Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural, 2010). La fórmula es:

$$D = \left(\frac{N}{A} \right) \quad [1]$$

La frecuencia (F)[2] es la probabilidad de encontrar dicho atributo en una parcela. Se expresa como porcentaje del número de parcelas en las que el atributo aparece (m_i) en relación con el número total de la muestra (M)(Dirección General de Evaluación Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural, 2010):

$$F_i = \left(\frac{m_i}{M} \right) * 100 \quad [2]$$

La cobertura [3] es el área generada por la proyección horizontal de las partes aéreas de una especie sobre el suelo. La misma se expresa como porcentaje de la superficie total de la parcela de muestreo. Para su estimación, en los árboles se mide el diámetro de la copa (D_c) que es la proyección horizontal en el suelo de su copa. Se realiza dos mediciones cruzadas pertenecientes al diámetro mayor (d_1) y al diámetro menor (d_2) del cual se obtiene un promedio (Dirección General de Evaluación Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural, 2010). Su fórmula es:

$$D_c = \frac{(d_1 + d_2)}{2} \quad [3]$$

El diámetro de un tronco es la longitud de la recta que pasa por el centro del círculo y termina en los puntos en que toca toda la circunferencia. Esta medida sirve para obtener el área basal y el volumen del tronco de los árboles. El diámetro de los árboles se midió a una altura de 1,3 m de la superficie del suelo, razón por la cual se denomina DAP utilizando forcípulas. Este instrumental realiza una medición directa del diámetro del tronco.

El área basal (AB) [4] es la superficie de una sección transversal del tronco del árbol a determinada altura del suelo. El AB total se expresa en m^2 de material vegetal por unidad de superficie de terreno (Dirección General de Evaluación Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural, 2010). Se calculó a partir de la siguiente fórmula:

$$AB = 3,1416 \left(\frac{DAP}{2} \right)^2 \quad [4]$$

A. Método con parcela: cuadrados de vegetación

El método consiste en realizar un cuadrado y medir las variables cuantitativas y cualitativas de los individuos vegetales que se hallan dentro del mismo. Dependiendo del objetivo del estudio la forma, la cantidad y el tamaño del cuadrado va a ser diferente. De esta forma, por ejemplo, si el biotipo predominante es el herbáceo, el tamaño va a ser más pequeño con respecto a aquella zona con vegetación arbórea o arbustiva.

Matteucci y Colma (2002) expresan que se debe analizar una muestra lo suficientemente representativa. Hay tres tipos de muestreo: el subjetivo o preferencial, al azar y sistemático o regular. Para las dos áreas de estudio se utilizó el muestreo al azar y considerando que se conocía la existencia de diferentes ambientes dentro de estas áreas, el muestreo aleatorio restringido o al azar estratificado (Montani y Busso, 2004). Este es utilizado en espacios que contienen zonas heterogéneas y en los cuales la probabilidad de encontrar individuos es diferente en las distintas partes del hábitat. Para incrementar la eficiencia del muestreo se subdividió el área según la homogeneidad de la comunidad vegetal (Matteucci y Colma, 2002).

El tamaño de las parcelas se determinó a través del método del área mínima. Este concepto se relaciona con la homogeneidad florística y espacial. En toda la comunidad vegetal existe una superficie por debajo de la cual no puede expresarse como tal, es por ello que es necesario conocer su área mínima de expresión (Matteucci y Colma, 2002). En este método se busca conocer la superficie que contiene las especies representativas de un ambiente. El área mínima es la superficie de la muestra representativa y se determina mediante la curva de especie-área. Comienza con la delimitación de una parcela pequeña en la cual se contabilizan la cantidad de especies. Luego se duplica esa área y se anotan las nuevas especies encontradas, agregando su valor al anterior. Se repite el procedimiento hasta que el número de especies nuevas encontradas disminuya al mínimo. A partir del mismo se elabora el gráfico de curva área-especie que define el área mínima que se debe de tener

en cuenta para que el tamaño de la muestra sea representativo. El punto de inflexión de la curva indica el valor de superficie adecuado.

B. Índice de valor de importancia

El índice de valor de importancia (IVI) es un parámetro que mide el valor ecológico de cada especie en una comunidad vegetal. Se obtiene mediante la suma de tres parámetros principales como son: dominancia (cobertura o área basal), abundancia o densidad y frecuencia. El IVI se obtiene de la sumatoria de la frecuencia relativa (f_i) [5], la densidad relativa (p_r) [6] y la dominancia relativa (D_r) [7] cuyo resultado es igual a 300 (Cottam y Curtis, 1956).

$$f_i = (F \text{ de la sp.} / F \text{ de todas las sp.}) \times 100 \quad [5]$$

Donde: F es la frecuencia y $sp.$ es la especie

$$p_r = (\text{Núm. de individuos de la sp.} / \text{Núm. Total de sp.}) \times 100 \quad [6]$$

$$D_r = (\text{Dominancia de la sp.} / \text{Dominancia de todas las sp.}) \times 100 \quad [7]$$

Luego se identificó su importancia ecológica teniendo en cuenta el porcentaje. Si el mismo supera el 15 % la especie es muy importante en la escala de valorización, en segundo lugar de 15 % a 5 % la especie es de importancia media y si es menor al 5 % entonces es de baja importancia.

C. Muestreo en transecto de formaciones vegetales de fanerófitos y caméfitos (MIFC)

Para su desarrollo se aplica dos conjuntos de técnicas: La técnica de transectos y las técnicas de diagramas de balance bioclimático y balance hídrico. La primera parte consiste en la realización de transectos lineales de 50x2 m de longitud en la cual se levanta el inventario de los individuos fanerófitos y caméfitos presentes, sus atributos y su posición relativa, así como los elementos mesológicos que condicionan su distribución. En la segunda parte se incorporan las características del medio en el cual se halla inserto la formación vegetal (Cámara Artigas y Díaz Del Olmo, 2013). Los transectos lineales permiten establecer la estructura vertical y horizontal de las especies leñosas arbustivas y subarbustivas. Este método fue aplicado en las dos áreas de estudio volcando los datos en la ficha de que se muestra en la figura 3.4. De la metodología original se modificó la medición del DAP ya que el mismo solo se tomó en los árboles, junto con su radio y para los arbustos se midió su diámetro.

Punto de origen (x-y)				Orientación y altimetría:										
Punto final (x-y)				Extensión:										
Lugar/Ambiente:				Fecha:										
Responsable:				Parcela:										



Especie	Distancia al inicio (cm)	Distancia a la izquierda (cm)	Distancia a la derecha (cm)	Altura (cm)	Flor	Fruto	Seco	Arbustos		Árboles		DAP (sólo para árboles)							
								Diámetro mayor (cm)	Diámetro menor (cm)	Radio mayor en cm	Radio menor en cm	1	2	3	4	5			

Figura 3.4. Ficha de relevamiento de vegetación. Fuente: elaborado por Duval sobre la base de Cámara Artigas y Díaz del Olmo (2013).

La representación de la información obtenida se realizó a través de los Diagramas de Burbujas (DB) teniendo en cuenta la proporción de cobertura entre las especies. Este gráfico representa tres tipos de datos para cada especie: D que es la distancia en el transecto lineal, d que es la distancia a la izquierda o derecha medido previamente y R [8] que es el cálculo del radio de la burbuja de cobertura. Este se establece mediante la expresión:

$$R = [\text{Cobertura} / \pi]^{1/2} \quad [8]$$

Posteriormente se realizó el Diagrama Ecodinámico de Riqueza-Estructura-Cobertura (DEREC) que se obtiene de la cobertura de las especies por estrato vertical clasificando a los individuos en 4 estratos arbóreos, 2 arbustivos, 1 subarbustivos y 1 herbáceo. La cobertura se agrupó en 6 categorías: de 0 a 15 %, de 16 a 30 %, 31 a 45 %, 46 a 60 % y 61 a 75 % y > a 75 % (Fig. 3.5). Finalmente se calcularon los índices de diversidad y dominancia y de equidad: el índice Simpson (1949), el índice de Berger-Parker, el índice de Shannon y el índice de Pielou (J') (1969). Los cálculos fueron realizados mediante el software *Past*. Finalmente se procesó la información de frecuencia, densidad y dominancia para el cálculo del índice de valor de importancia.



Figura 3.5. Estratos de vegetación. Fuente: Cámara Artigas *et al.* (2013).

D. Diagramas de perfil: danserogramas

Los perfiles temáticos de vegetación representan sobre la línea de intersección los tipos de vegetación o de formaciones vegetales de manera simbólica (Panadera Clopés y Boccio Serrano, 2012). Las representaciones de la fisonomía de la distribución vegetal a partir de transectos lineales se realizan a través de los sistemas figurativos de Dansereau (1957). Este sistema se basa en los danserogramas que son gráficos que muestran la estructura y funcionalidad de las especies vegetales. También tiene en cuenta las condiciones en las cuales se desarrolla la vegetación (Quiñonez Martínez, 2009). La simbología de la fisonomía y estructura de la vegetación y del medio en el cual se encuentra se observa en la figura 3.6. Los datos representados en estos gráficos se obtuvieron a partir de la aplicación de los transectos lineales en el interior de los transectos en banda. En estos transectos se evidencian las variaciones de la vegetación influenciada por los factores ambientales, las zonas de transición entre comunidades, etc.

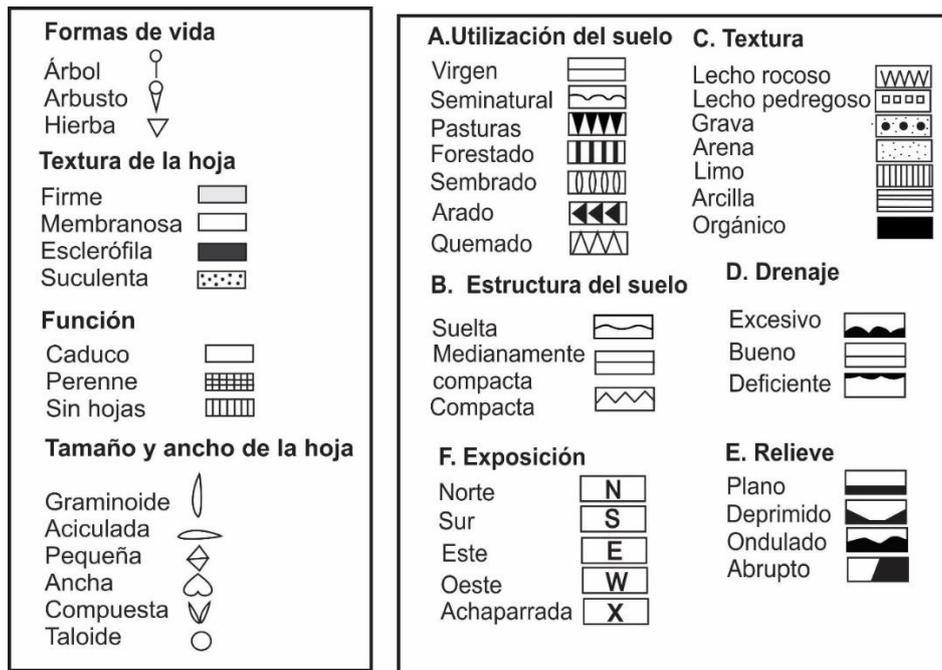


Figura 3.6. Simbología de los danserogramas. Fuente: Dansereau (1957).

E. Índices de diversidad

La diversidad es el número de especies en una unidad de área que se mide a través de dos métodos: la riqueza específica basada en la cantidad de especies presentes y la estructura que mide la distribución proporcional del valor de importancia (Fig. 3.7). Este último se clasifica en la dominancia y en equidad de la comunidad (Moreno, 2001). Existen distintos tipos de diversidad: la local o diversidad α (alfa), la diferenciación de la diversidad entre áreas o diversidad β (beta) y la diversidad γ (gamma) que reúne a las dos anteriores. En este estudio se utilizó la diversidad alfa que es la riqueza de especies de una comunidad particular a la que se considera homogénea (Smith, 2001).

El índice de Margalef [9] mide el número de especies por número de individuos especificados o la cantidad de especies por área en una muestra. Su fórmula es:

$$D_{Mg} = S - 1 / \ln N \quad [9]$$

S: número de especies. N: número total de individuos.

El índice de diversidad de Menhinick (D_{Mn}) [10] al igual que el índice de Margalef se basa en la relación entre el número de especies y el número total de individuos observados, que aumenta al aumentar el tamaño de la muestra.

$$D_{Mn} = \frac{S}{\sqrt{N}} \quad [10]$$

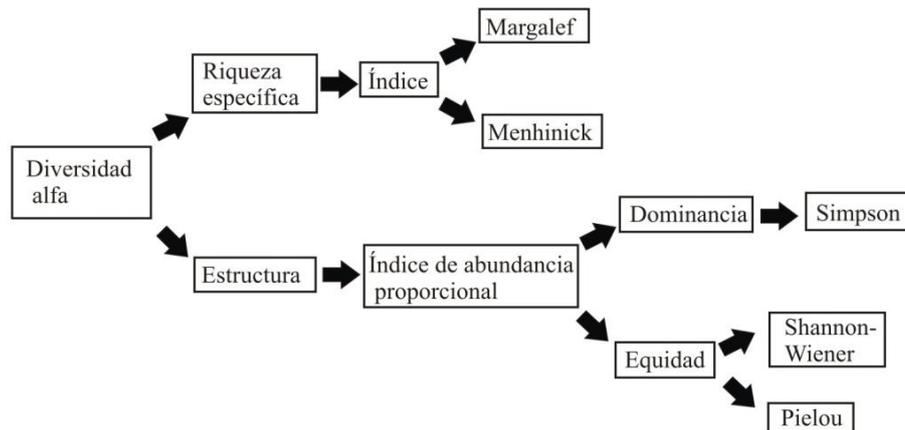


Figura 3.7. Métodos para evaluar la diversidad alfa. Fuente: elaborado por Duval sobre la base de Moreno (2001).

El índice de dominancia de Simpson (D_{Si}) [11] considera la probabilidad que dos individuos de la población seleccionados al azar sean de la misma especie. Indica la relación existente entre riqueza o número de especies y la abundancia o número de individuos por especie (Simpson, 1949). Su expresión es:

$$D_{Si} = \frac{1}{\sum_{i=1}^S p_i^2} \quad [11]$$

Donde: p_i : igual a la proporción entre n_i y N ; n_i : número de individuos de la especie i .

El índice de diversidad de Simpson (D) [12] se refiere a la variedad de especies. Los valores cercanos a 1 poseen mayor diversidad y por ende disminuye la dominancia. Su fórmula es:

$$D = 1 - \lambda \quad [12]$$

El índice de dominancia de Berger Parker [13] varía entre 0 y 1, cuanto más se acerca a 1 significa que mayor es la dominancia y menor la diversidad. Su fórmula es:

$$d = \frac{N_{\text{máx.}}}{N} \quad [13]$$

$N_{\text{máximo}}$: número de individuos en la especie más abundante

El índice de Shannon- Wiener (H') [14] tiene en cuenta la riqueza de especies y su abundancia. Este índice relaciona el número de especies con la proporción de individuos pertenecientes a cada una de ellas presente en la muestra. Además mide la uniformidad de la distribución de los individuos entre las especies (Shannon y Wiener, 1948). Su fórmula es:

$$H' = - \sum p_i \ln p_i \quad [14]$$

El índice de Pielou (J') [15] se expresa como el grado de uniformidad en la distribución de individuos entre especies. Se puede medir comparando la diversidad observada en una comunidad contra la diversidad máxima posible de una comunidad hipotética con el mismo número de especies (Moreno, 2001).

$$J' = \frac{H'}{H'_{\text{máx.}}} \quad [15]$$

Donde: $H'_{\text{máx.}}$ = es el logaritmo natural de S

3.4. Valorización de los geomorfositos y elaboración del mapa de geodiversidad

La identificación de la geodiversidad del Parque Nacional Lihú Cael se realizó considerando distintas etapas que incluyeron la elaboración del mapa geomorfológico, la identificación y valoración de geomorfositos y la generación del mapa de geodiversidad (Fig. 3.8). El mapa geomorfológico es la representación gráfica de las geoformas y procesos del sistema que contiene información morfográfica, morfométrica, morfodinámica y morfocronológica necesaria para la comprensión de las geoformas y el modelado del paisaje (Tapia-Varela y López-Blanco, 2002). Los datos morfográficos se refieren a la identificación de las formas de la superficie terrestre. Los datos morfométricos indican la altura del relieve a través de curvas de nivel y de puntos acotados. También incorporan los datos del porcentaje o grado de la pendiente. La morfodinámica hace hincapié en los procesos que originaron las formas del relieve. En la leyenda morfocronológica debe incorporarse la datación de las estructuras que fueron representadas (Capitanelli, 1998).

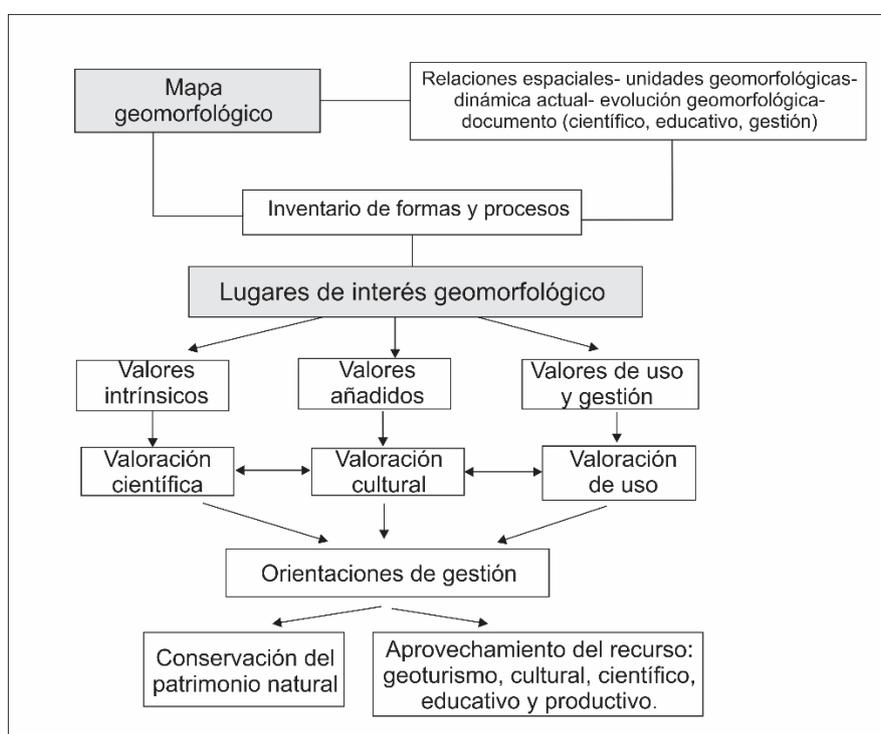


Figura 3.8. Secuencia metodológica sobre sitios geomorfológicos. Fuente: González Amuchastegui *et al.* (2014).

Para realizar el mapa geomorfológico de las sierras de Lihú Cael se utilizaron diferentes fuentes de información como las hojas geológicas de General Acha (3766-IV) y Puelches (3966-II) a escala 1:250.000, el croquis geológico de Llambías (2008), las cartas topográficas de Puelches, Sierra Chata y Sierra Chica de escala 1:100.000, las imágenes satelitales del área de LANDSAT 8 OLI, el Google Earth Pro®, entre otros. La elaboración de la leyenda se realizó sobre la base de Peña Monné (1997).

La valoración de los geomorfositos se realizó en una etapa posterior al mapa geomorfológico. Para ello se aplicó la metodología de Serrano y González Trueba (2005) modificado por González Amuchastegui *et al.* (2014). En primer lugar se realizaron observaciones directas en el área de las sierras de Lihú Cael y se sacaron fotografías de los sitios de interés geomorfológico. La tercera fase es la valoración intrínseca, añadida y de gestión para lo cual se utilizaron fichas cuantitativas de cada sitio de interés (Tabla 3.1). El valor final de geodiversidad se representa mediante una escala cromática que muestra en forma cualitativa el nivel de importancia de cada geomorfosito (Tabla 3.2).

Identificación	Nombre:	Lugar:	Nº
Situación	Coordenadas geográficas:		Altitud:
Tipo de Geomorfosio	Lugar representativo: Hace referencia en su carácter representativo (condición ejemplar o modelo) de la geomorfología de la zona.		Valoración
Valores intrínsecos	Génesis		Máximo 5
	Morfología	Morfoestructuras	Máximo 5
		Formas de erosión	Máximo 5
		Formas de acumulación	Máximo 5
		Dinámica	Heredados
		Procesos actuales	Máximo 5
	Cronología		Máximo 5
	Litología		Máximo 5
Estructura	Geológicas	Máximo 5	
	Sedimentarias	Máximo 5	
Valores añadidos	Valoración paisajística y estética: No existe (0), Componente muy local y puntual - Componente a escala media (valle, municipio) - Componente comarcal - Componente esencial del paisaje en amplios panoramas (regional) - Elemento protegido o gestionado por sus contenidos paisajísticos (20).		Máximo 10
	Elementos culturales	Asociación a elementos de valor patrimonial: Elementos patrimoniales (monumentos, yacimientos, poblaciones, construcciones populares, elementos etnológicos, etc.) que están representados.	Máximo 10
		Contenido cultural: Aspectos culturales (mitos, leyendas, literatura, pintura, etc.).	Máximo 10
		Contenido histórico: Fases históricas de uso u ocupación.	Máximo 10
	Elementos didácticos	Recurso pedagógico: facilidad y nivel de comprensión.	Máximo 5
		Niveles pedagógicos: primario, secundario, superior, adultos, investigación.	Máximo 5
	Elementos científicos	Valor Científico	Máximo 5
		Representatividad científica	Máximo 5
	Contenido turístico	Contenidos turísticos (reales)	Máximo 5
		Atracción turística (potencial)	Máximo 5
Valores de uso y gestión	Accesibilidad (utilidad por lo accesible del geomorfosio para su uso y gestión).		Alto: 2. Buena accesibilidad. Medio: 1. Con dificultades. Bajo: 0. Mala accesibilidad.
	Frecuentación (grado de fragilidad del geomorfosio por sus características intrínsecas).		Alto: 0. Uso no recomendable. Medio: 1. Uso potencial. Bajo: 2. Alto valor de uso.
	Vulnerabilidad	Elementos del entorno del geomorfosio que hacen posibles cambios irreversibles en sus valores intrínsecos y extrínsecos.	Alto: 0. Elementos capaces de transformar la estructura o dinámica del Geomorfosio. Medio: 1. Transformación en bajo grado. Bajo: 2. No hay vulnerabilidad.
	Intensidad de uso	Uso actual del geomorfosio.	Alto: 0. Alta frecuentación, no permite el incremento de actividades. Medio: 1. Frecuentación y uso moderado. Bajo: 2. Frecuentación y uso muy moderado.

Riesgo de degradación	Posibilidad de deterioro del geomorfosito con su uso hasta perder valores intrínsecos y añadidos.	Alto: 0. Medio: 1. Bajo: 2.
Estado de conservación		Alto: 2. Permite su uso. Medio: 1. Uso restringido. Bajo: 0. No favorece su uso.
Impactos (elementos humanos que afectan al geomorfosito en modo directo: carreteras, canteras, obras, etc.)		Alto: 0. Desaconsejan su uso, con orientaciones de restauración. Medio: 1. Permiten usos pero aconsejan restauración o eliminación de impactos. Bajo: 2. No hay impactos intensos.
Condiciones de observación (existencia o no de condiciones de observación (paisaje, localización, accesibilidad, etc. para el uso de los geomorfositos).		Alto: 2. Medio: 1. Bajo: 0.
Límites de cambio aceptables (potencial de cambios que el geomorfosito puede asumir sin perder sus valores intrínsecos y añadidos. Está en relación con la fragilidad y la intensidad de uso).		Alto: 0. Baja fragilidad y débil intensidad de uso, los cambios no implican pérdida de valores. Medio: 1. Fragilidad y usos actuales permiten cambios moderados sin pérdida de valores. Bajo: 2. Elevada fragilidad o intensidad de usos, el cambio implica pérdida de valores.
Valoración Global		

Tabla 3.1. Ficha de valorización de los geomorfositos. Fuente: González Amuchastegui *et al.* (2014).

Escala cromática valores intrínseco	Escala cromática valores añadido	Escala cromática valor uso y gestión	Valor total del geomorfosito	Valor de geodiversidad
> 8-10 (Muy alto)	> 8-10 (Muy alto)	> 6-10 (Alto)	> 8-10 (Muy alto)	Alto
> 6-8 (Alto)	> 6-8 (Alto)	> 3-6 (Medio)	> 6-8 (Alto)	
> 4-6 (Medio)	> 4-6 (Medio)	0-3 (Bajo)	> 4-6 (Medio)	Medio
> 2-4 (Bajo)	> 2-4 (Bajo)		> 2-4 (Bajo)	Bajo
0-2 (Muy bajo)	0-2 (Muy bajo)		0-2 (Muy bajo)	

Tabla 3.2. Valoración cualitativa y cromática de geomorfositos. Fuente: González Amuchastegui *et al.* (2014).

3.5. Análisis del marco legal y problemas detectados

Se analizó la legislación vigente y su grado de aplicación y como resultado se elaboró un cuadro síntesis. El mismo posee el nombre de la ley/decreto y la especificación de su escala (nacional, provincial y municipal), la descripción de lo que contiene la ley, su grado de aplicación en la reserva y observaciones. La designación del grado de aplicación de las leyes fue producto de una valoración cualitativa sobre la base de observaciones en el terreno, de los artículos periodísticos de Internet y de los diarios locales. Dentro de la misma, la categoría “alto”, de color amarillo, implica el mayor grado de aplicación con respecto a lo que dictamina la ley, el valor “medio” es representado con el color naranja y la categoría “bajo”, de color rojo, corresponde a la menor o nula aplicación de la legislación sobre el espacio natural.

Los problemas de índole natural, administrativa y legal fueron definidos a partir de las entrevistas a informantes clave como el coordinador del área protegida, el jefe de guardaparques y el personal de las áreas protegidas.

Además se recopiló información de distintos periódicos de la provincia de La Pampa y de trabajos científicos realizados sobre el área. A partir de ello se aplicó la técnica del árbol de problemas que es un modelo explicativo y simplificado de la realidad. Para el mismo se debe identificar un problema central (tronco), examinar los efectos del mismo (ramas) e identificar sus causas (raíces).

3.6. Análisis del sistema turístico

El inventario de los recursos turísticos es el primer paso para el análisis del sistema turístico. De esta forma se logra valorizar y estructurar los productos turísticos. Para ambas áreas protegidas se identificaron los recursos turísticos que poseen gran importancia natural y cultural y que merecen ser visitados por los turistas. Además se realizó un inventario del equipamiento y las instalaciones con las cuales cuenta cada espacio. Se elaboró cartografía con la ubicación de cada uno de los recursos y del equipamiento en el espacio de uso público. Posteriormente se analizó el ingreso de turistas considerando el período 1989-2012 para el Parque Nacional Lihú Calel y el período 1993-2013 para la Reserva Provincial Parque Luro.

Se tabularon y realizaron conclusiones sobre una encuesta realizada a los visitantes de cada área protegida. La encuesta es una de las técnicas más utilizada ya que permite obtener y elaborar datos de modo rápido y eficaz. Las preguntas que se realizaron fueron de tipo cerradas y abiertas. En las de tipo cerrada se presentaron respuestas de opciones múltiples donde los visitantes podían seleccionar con relación a categorías. Estas tienen como ventaja ser de fácil respuesta y de codificación. El tipo de elección múltiple fue en abanico con un ítem abierto lo que permitió a los encuestados poder expresar otra opción que no estuviese dada. También se incorporaron preguntas cerradas de estimación donde los participantes debían evaluar por ejemplo el equipamiento e instalaciones de las áreas protegidas mediante una serie de categoría cualitativas. También se incorporaron preguntas abiertas con el propósito de que los encuestados se expresaran libremente sobre el tema solicitado (Casas Anguita *et al.*, 2003).

3.7. Evaluación de la gestión y manejo de las áreas protegidas

En principio se realizó una breve descripción sobre las instituciones que a lo largo del tiempo controlaron o manejaron las áreas protegidas y se especificaron sus funciones. También se analizaron las encuestas y entrevistas realizadas al personal del área protegida para comprender el funcionamiento interno de estos espacios y ver cómo se administran en las distintas zonas de los espacios protegidos.

Por otra parte, actualmente existen metodologías de evaluación de la efectividad de manejo de áreas protegidas. Las mismas sirven como puntapié inicial para reconocer las problemáticas en la gestión y el manejo de los recursos naturales y culturales y deben complementarse con decisiones y acciones que contribuyan a mejorar el estado actual del área. Los métodos de efectividad utilizados fueron *Management Effectiveness Tracking Tool* (METT) y la Evaluación y Priorización Rápidas del Manejo de Áreas Protegidas (RAPPAM). La METT es una metodología propuesta por la *World Wild Fund* (WWF) y el Banco Mundial basada en una evaluación sobre la base de un cuestionario de puntuación. Sus objetivos son: conocer la situación de base de las áreas protegidas y mejorar la toma de decisiones y estrategias de planificación. Se pueden identificar las necesidades, limitaciones y acciones prioritarias con el objetivo de mejorar la eficacia de gestión. El cuestionario consta de 30 preguntas de respuesta múltiple. Estas parten desde pobre (cero puntos) hasta excelente (tres puntos). El puntaje final, en porcentaje, expresa diferentes niveles de satisfacción sobre el manejo: insatisfactorio (menor al 35 %), poco satisfactorio (entre 36 % y 50 %), medianamente satisfactorio (entre 51 % y

75 %), satisfactorio (entre 76 % 89 %) y muy satisfactorio (más de 90 %). El cuestionario puede ser completado por el personal del área protegida y, por lo tanto, no depende de altos niveles de financiación u otros recursos. La metodología RAPPAM fue desarrollada por WWF *International* en 2003 para evaluar la eficacia de la gestión de los sistemas de áreas protegidas. Permite identificar las fortalezas y debilidades en el manejo, analizar el alcance, la severidad y la distribución de las amenazas y presiones, identificar áreas de alta importancia y vulnerabilidad, entre otros. Es un cuestionario que se estructura teniendo en cuenta cuatro grandes ejes: la información básica sobre el área protegida; las presiones y amenazas, el contexto (biológico, socioeconómico y la vulnerabilidad); la planificación (objetivos, seguridad legal y diseño del área protegida), los insumos (personal, comunicación e información, infraestructuras y la financiación), los procesos de gestión (planificación, toma de decisiones, investigación, monitoreo y evaluación) y los resultados (Ervin, 2003).

3.8. Cartografía temática, teledetección y Sistemas de Información Geográfica

La cartografía temática es un campo que tiene como fin la elaboración de mapas de cualquier tipo de tema siendo de gran utilidad para las actividades de gestión y planificación del territorio (Buzai y Baxendale, 2012). La información que posee cada elemento del mapa representa un potencial para los Sistemas de Información Geográfica (SIG) que maximizan la eficiencia en el manejo y análisis espacial de los datos. Para el desarrollo de la cartografía temática de tipo vectorial se utilizaron las siguientes cartas topográficas del Instituto Geográfico Nacional (IGN): Sierra Chata, Sierra Chica y Puelches a escala 1: 100.000 para el Parque Nacional Lihué Calel y Naicó y Estancia La Segunda a escala 1: 50.000 para la Reserva Provincial Parque Luro. Se complementó con imágenes satelitales extraídas del Google Earth Pro® y su análisis a través del SIG ArcGis® 10.2.2. Para la misma se georreferenciaron y posteriormente se creó la *Geodatabase* y en su interior los *Feature Class* con la finalidad de organizar la información en los elementos naturales y elementos culturales de ambas áreas.

Por otra parte, se utilizaron imágenes satelitales Landsat 8 cuyos sensores son: *Operational Land Imager* (OLI) y el Sensor Térmico Infrarrojo (TIRS). Las mismas poseen una resolución espacial de 30 m y una resolución temporal de 16 días y fueron obtenidas mediante la página web del Servicio Geológico de Estados Unidos (U.S.G.S). Para cada área protegida se seleccionaron imágenes de invierno y verano del mismo año con el objetivo de observar la cobertura y la calidad de la vegetación mediante el cálculo del Índice de Vegetación Estandarizado (NDVI). El Path y Row del Lihué Calel es 229-86 respectivamente de los días 29 de enero, del año 2014. El Path y Row del Parque Luro es 228-86 de los días 22 de enero, 14 de marzo, 20 de julio de 2015 y 25 de noviembre de 2015. La selección de los días estuvo relacionada con la disponibilidad de las imágenes, la reducción de la distorsión de las nubes y la dinámica estacional de la vegetación.

Se les realizaron correcciones radiométricas y atmosféricas con la finalidad de mejorar las anomalías que posee la imagen. En las imágenes primero se realizaron las transformaciones de los ND a valores de radiancia, decodificando los datos y estos a su vez fueron cambiados a valores de reflectancia al tope de la atmósfera (TOA). Finalmente se realizó la corrección atmosférica proceso por el cual se eliminaron las distorsiones atmosféricas reduciendo el efecto de la atmósfera. Dicho proceso se llevó a cabo con el SIG Quantum Gis 2.8.7. A estas imágenes se les aplicó el NDVI utilizando las bandas del infrarrojo cercano (banda 5) y la banda roja (banda 4) con la finalidad de conocer la variabilidad estacional y espacial de la vegetación en el interior de la reserva. Su fórmula por ende es el producto entre la resta de las bandas 5 y 4 y la suma de las mismas. Como resultado se obtiene un número que varía entre -1 y 1, siendo los valores cercanos a -1 las áreas sin cobertura vegetal nieve, nubes, agua, suelo desnudo, roca, etc., y los cercanos a 1 las áreas con mayor cobertura y óptima calidad vegetal.

PARTE II

CAPÍTULO 4. CONFIGURACIÓN ESPACIAL DE LAS ÁREAS PROTEGIDAS EN EL TIEMPO

4.1. Situación actual de las áreas protegidas a escala nacional

Las áreas protegidas son administradas por diversos organismos pertenecientes a la esfera pública o privada. En el primer grupo se identifican aquellas gestionadas por la Administración de Parques Nacionales (APN) a nivel nacional, los organismos de materia ambiental o turismo a nivel provincial y municipios, centros científicos y Organizaciones No Gubernamentales (ONG) a nivel local. En el segundo grupo se incluyen las áreas originadas por iniciativa privada. La totalidad de las áreas protegidas del país, de jurisdicción nacional, provincial y/o municipal se encuentra administrada por el Sistema Federal de Áreas Protegidas (SIFAP). Este es dirigido por un comité ejecutivo de 8 miembros, 2 representantes de organismos nacionales y 6 representantes de cada una de las regiones (Noreste, Noroeste, Centro, Patagonia). En cada jurisdicción, el órgano competente debe organizar su sistema regional (Sistema Federal de Áreas Protegidas, 2016; Administración de Parques Nacionales, 2007).

El primer Parque Nacional de la Argentina se creó en 1922 y se denominó *Del Sur*, actualmente *Nahuel Huapi*. Fueron tierras cedidas al gobierno nacional por el Dr. Francisco P. Moreno en 1903 con la finalidad de conservar su fisonomía natural. Posteriormente, en 1928 se estableció el primer Cuerpo de Guardaparques y en 1934 el segundo Parque Nacional *Iguazú* y la Dirección de Parques Nacionales, actual APN. Desde 1934 y hasta 2015 se crearon un total de 51 áreas protegidas de jurisdicción nacional. En la figura 4.1 se muestra la evolución en décadas en el cual se observa que durante el periodo 2001-2010 se crearon la mayor cantidad de áreas protegidas en comparación con el resto de los decenios. En los últimos cinco años del gráfico (2011-2015) se visualiza la existencia de 7 áreas protegidas lo cual demuestra la relevancia de estos espacios en nuestro país. Asimismo se prevé aumentar la superficie protegida a escala nacional.

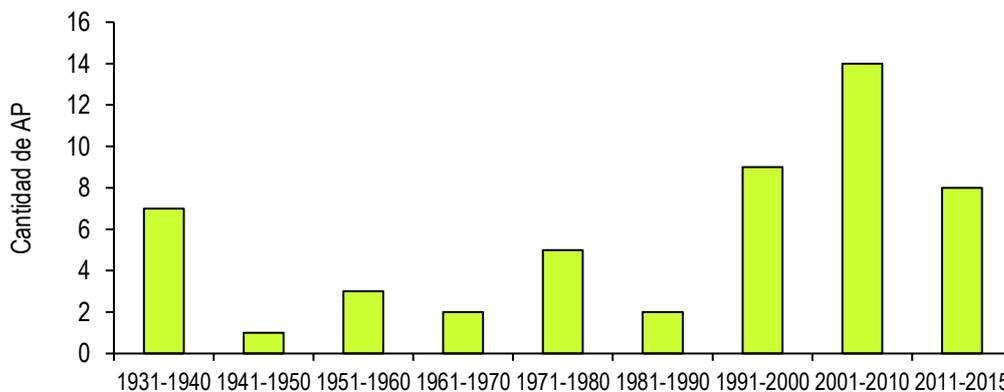


Figura 4.1. Distribución por decenio de las fechas de creación de las áreas protegidas en el país entre 1934-2015. Fuente: elaborado por Duval sobre la base de Administración de Parques Nacionales (2017).

Las categorías de manejo utilizadas a nivel nacional en la Argentina son: Parque Nacional, Monumento Natural, Reserva Nacional, Reserva Natural Estricta, Reserva Natural Silvestre, Reserva Natural Educativa, Reserva Natural de la Defensa, Parque Interjurisdiccional Marino-Costero y Área Marina Protegida. Las primeras seis categorías antes mencionadas son producto de la adaptación de las propuestas por el organismo internacional UICN. Se incorporan como nuevas y propias de la Argentina, las últimas tres categorías de manejo. Las Reserva Natural Estricta, Silvestre y Educativa forman parte de la Red de Reservas Naturales creadas mediante decreto del Poder Ejecutivo provincial. La espacialización de las áreas protegidas nacionales se muestra en la figura 4.2.

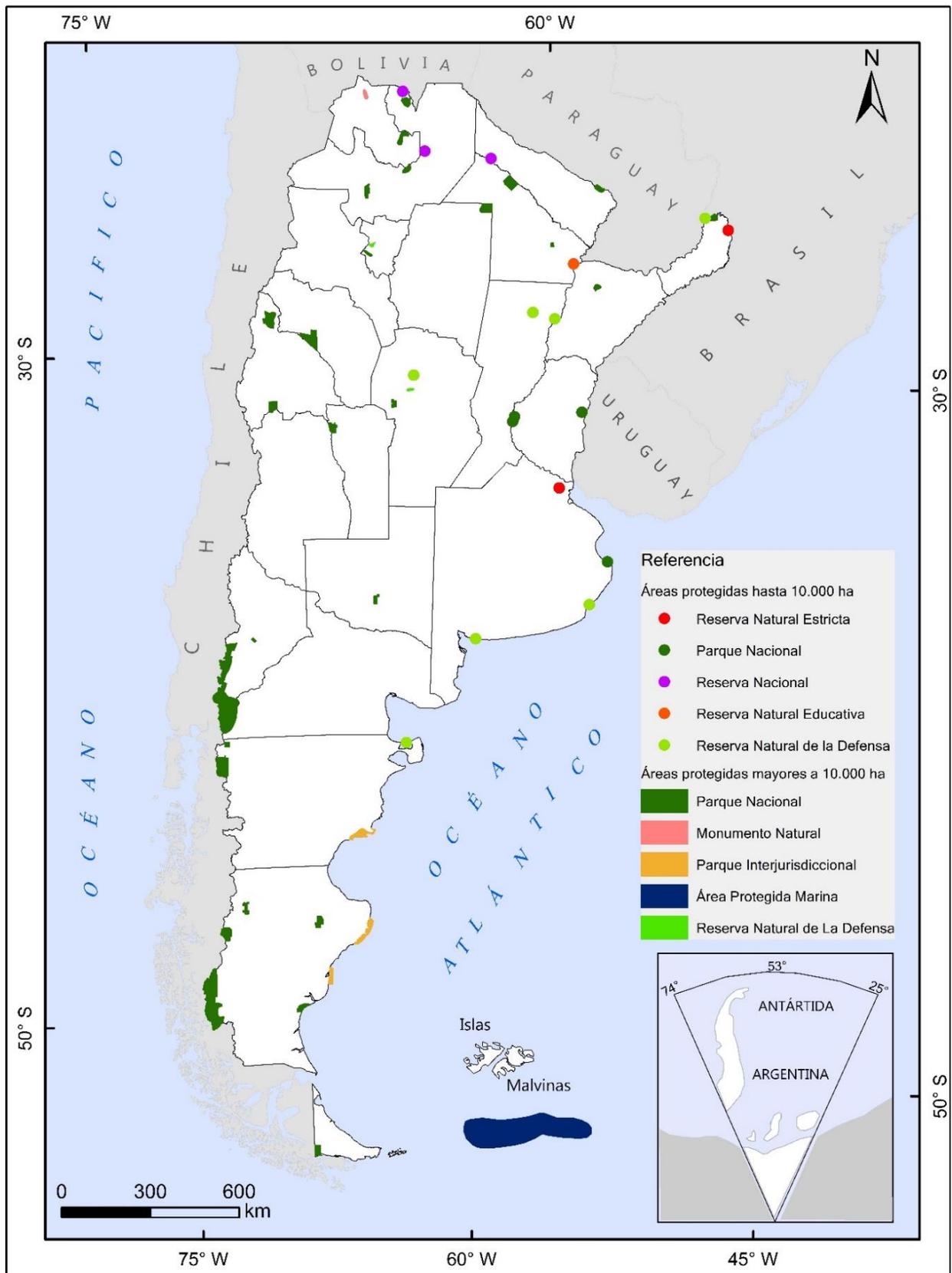


Figura 4.2. Localización de áreas protegidas nacionales. Fuente: elaborado por Duval sobre la base de Administración de Parques Nacionales (2007) y Sistema Federal de Áreas Protegidas (2016).

La Reserva Natural para la Defensa se aprobó en 2007 y se refiere a aquellas zonas de dominio de la Nación, cuyo uso y administración se encuentra bajo el Ministerio de Defensa, las Fuerzas Armadas u otra dependencia de dicha jurisdicción ministerial (Ministerio de Defensa, 2014). Es decir, son espacios que por estar bajo el dominio de las Fuerzas Armadas han conservado sus características originarias, con pocas modificaciones antropogénicas. El Parque Interjurisdiccional Marino-Costero se creó en 2009, posee una administración mixta entre la provincia y el Estado Nacional y tiene como finalidad proteger los ecosistemas costeros y marinos (Cuminetti, 2013). Finalmente, la categoría Área Marina Protegida se creó en 2014 con el objetivo de conservar los espacios marinos representativos de hábitats y ecosistemas (Giaccardi, 2014).

En la figura 4.3 se observa que la cantidad de áreas protegidas según la categoría de manejo. El número de parques nacionales es superior a las otras aunque es necesario aclarar que muchos de estos espacios contienen en su interior diferentes categorías de manejo tales como reserva nacional y reserva natural estricta. En el caso de los monumentos nacionales no fueron incluidos aquellos que no poseen una espacialidad y que contribuyen con la conservación de la fauna (huemul, taruca, yaguararé y ballena franca austral).

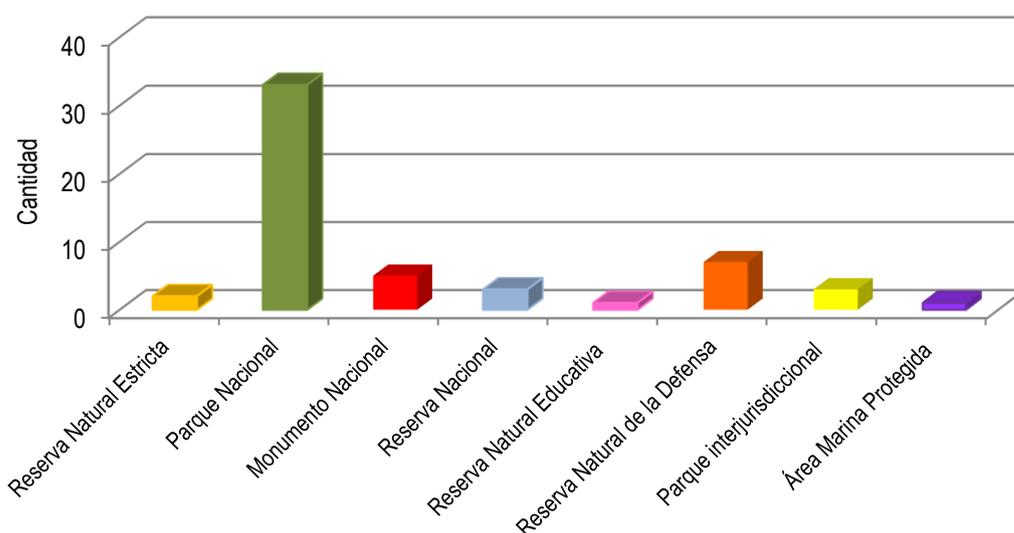


Figura 4.3. Cantidad de áreas protegidas a nivel nacional según las categorías de manejo. Fuente: elaborado por Duval sobre la base de Administración de Parques Nacionales (2017).

En 2014, el Sistema Federal de Áreas Protegidas (SIFAP) determinó la existencia de 370 áreas protegidas de jurisdicción provincial que junto con las áreas de jurisdicción nacional contabilizan 421 áreas. En algunos casos, los datos oficiales no contabilizan algunas áreas protegidas de gestión privada o de superficie desconocida. En la Argentina, se observa que las provincias de Catamarca y Mendoza no poseen espacios protegidos de jurisdicción nacional (Fig. 4.4). Santa Cruz es la provincia con mayor número de áreas protegidas y 8 provincias (Corrientes, La Pampa, La Rioja, Rio Negro, San Luis, Santiago del Estero, Tierra del Fuego y Tucumán) poseen solo un área, siendo esta un parque nacional. Buenos Aires, Chubut y Misiones son las que poseen mayor diversidad en las categorías de manejo. Las reservas nacionales solo se encuentran en Salta y Formosa, mientras que parques interjurisdiccionales hay en las provincias de Chubut y Santa Cruz. Las reservas naturales escrita se localizan en Buenos Aires y Misiones y existe una reserva Natural educativa en Chaco. En esta figura no se consideró la categoría de área protegida marina ya que ocupa la zona económica exclusiva de la Argentina.

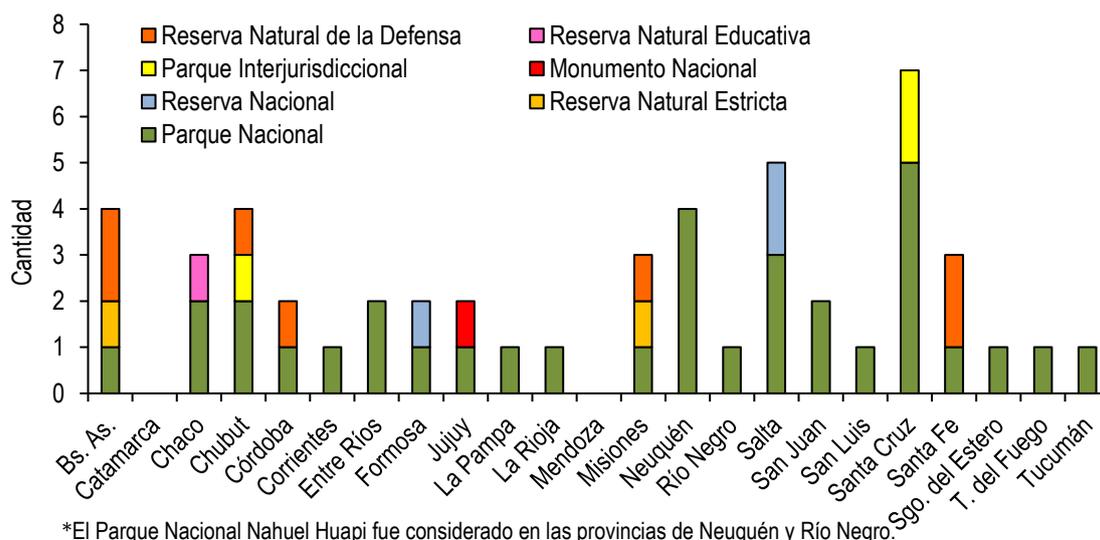


Figura. 4.4. Cantidad de áreas protegidas según categorías y por provincia. Fuente: elaborado por Duval sobre la base de Administración de Parques Nacionales (2017).

La superficie total de las áreas protegidas bajo el control de la APN es de 7.515.019 ha incluyendo el Área Marina Protegida. Esta última no se encuentra en ninguna provincia ya que ocupa la Zona Económica Exclusiva, por ello en la figura 4.5 no se tuvo en cuenta en el análisis. En esta se observa el porcentaje de superficie de las áreas protegidas discriminado por provincia. En el caso del Parque Nacional Nahuel Huapi se consideró su superficie solo en la provincia de Río Negro. Santa Cruz es la provincia con mayor superficie de las áreas protegidas de jurisdicción nacional. Las provincias poco representativas, menor al 2 % de su territorio, son 13.

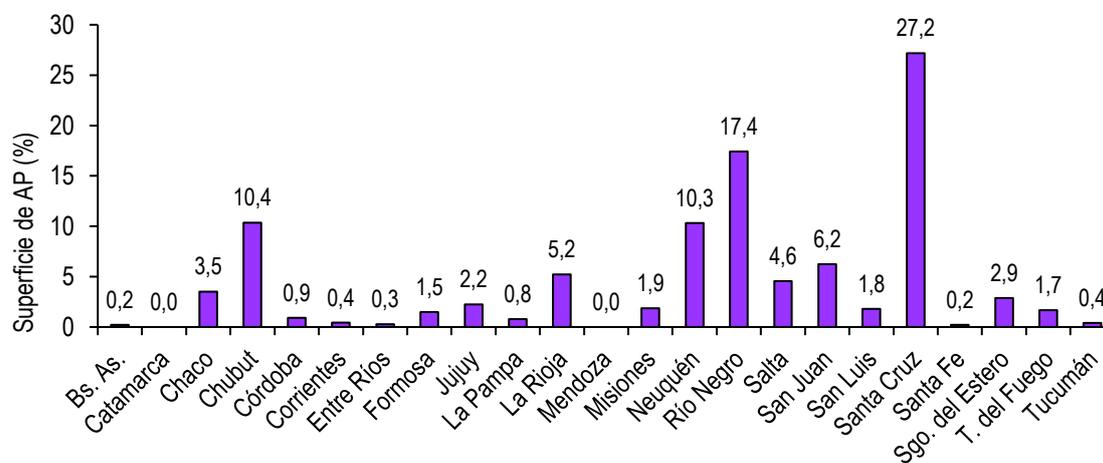


Figura 4.5. Porcentaje de áreas protegidas por provincia según superficie total de las áreas protegidas. Fuente: elaborado por Duval sobre la base de Administración de Parques Nacionales (2017).

En cuanto al porcentaje de la superficie de las áreas protegidas en relación con la superficie provincial, los porcentajes no superan el 5 % (Fig. 4.6). Los mayores valores se encuentran en Santa Cruz y Neuquén mientras que en las provincias de Buenos Aires, Entre Ríos y Santa Fe el porcentaje es insignificante. Esto demuestra que la mayor conservación se encuentra en el sector de Patagonia en detrimento al sector del centro.

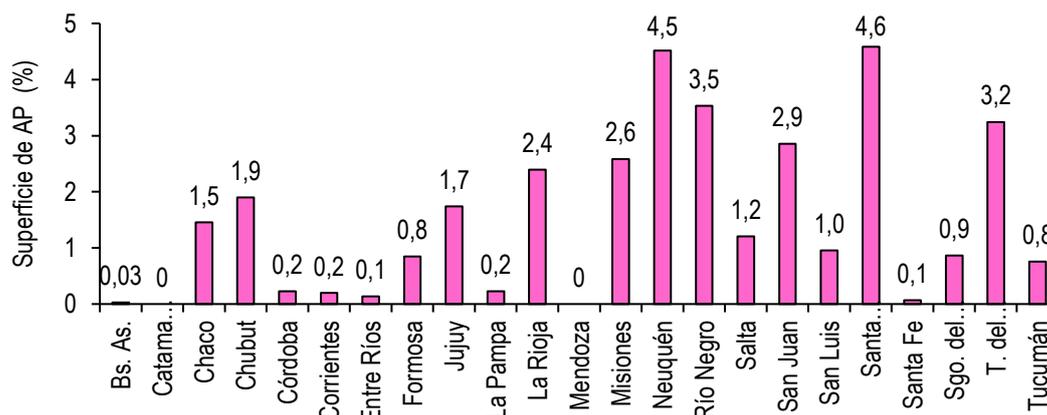


Figura 4.6. Porcentaje de áreas protegidas según la superficie provincial. Fuente: elaborado por Duval sobre la base de Administración de Parques Nacionales (2017).

Estudios realizados por Burkart (2006) y la Administración de Parques Nacionales (2007) establecen 3 categorías para determinar la representatividad de las ecorregiones de acuerdo a la superficie y cantidad de AP en cada una de ellas (Fig. 4.7). Bajo la categoría representatividad pobre se hallan aquellas ecorregiones que poseen menos del 3 % de representación de áreas protegidas como Pampa, Espinal y Campos y Malezales. En la segunda categoría denominada de representatividad insuficiente se nombran aquellas ecorregiones que posean menos del 15 % de su cobertura con áreas protegidas. Entre ellas figuran Monte Serrano, Chaco Seco, Chaco Húmedo, Monte Llano y Estepa Patagónica. En representatividad suficiente se incluyen aquellas ecorregiones con una cobertura protegida superior a 15 %, entre ellas están Altos Andes, Puna, Selva de las Yungas, Delta e Islas del Paraná, Esteros del Iberá, Selva Paranaense y Bosques Patagónicos.

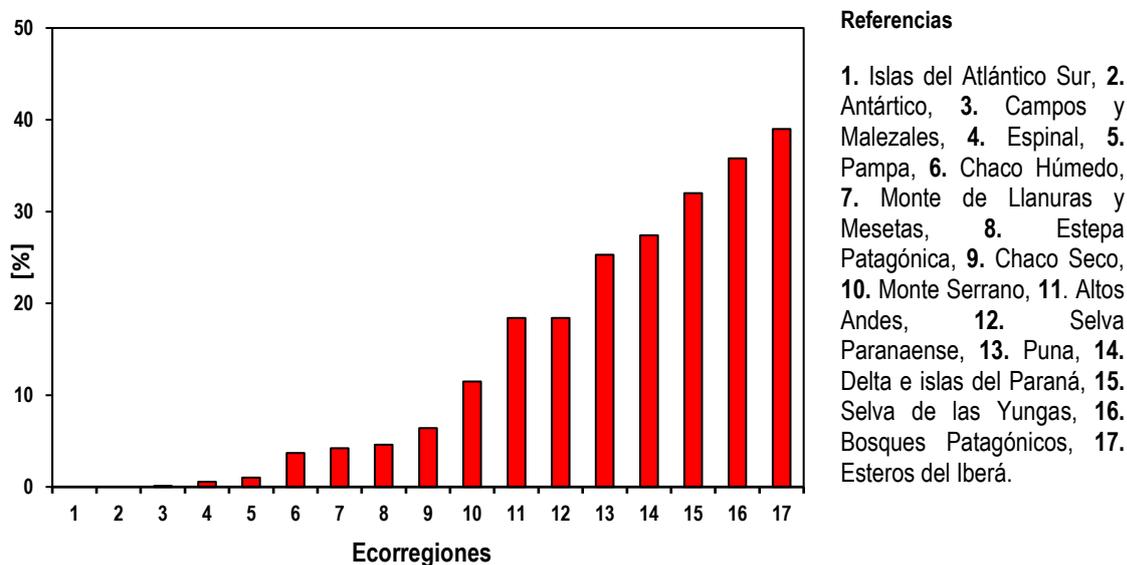


Figura 4.7. Áreas protegidas por ecorregión (en %). Fuente: elaborado por Duval sobre la base de Administración de Parques Nacionales (2007).

Del 6,78 % de los espacios preservados, el 78 % se encuentra bajo la categoría de “protección parcial” en la cual se permite la presencia de la población y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. Las áreas de protección estricta representan menos del 1 % del territorio. La conservación de los ecosistemas en general es deficiente ya que, según los datos brindados por el SIFAP, solo el 19 % de las áreas protegidas existentes presentan un control mínimo aceptable y en su mayoría son administradas por el gobierno nacional.

En el caso de las de jurisdicción provincial poseen carencias administrativas (presupuesto, recursos humanos, equipamiento y capacidades), jurídicas y regulatorias (Serrano, 2011).

A nivel provincial, solo dos de las 23 jurisdicciones tienen áreas de medioambiente en rangos ministeriales donde se encargan de la administración de áreas protegidas. En las provincias restantes, el rango en el que se inserta la administración de los recursos naturales se encuentra a nivel de secretarías o subsecretarías (Carpinetti, 2007). Son 19 provincias las que tienen actualmente ley de áreas protegidas y 3 de ellas las que fueron reglamentadas. Sus contenidos difieren en general sobre la autoridad de aplicación, los mecanismos y requisitos para la creación de nuevas áreas protegidas, la gama de categorías de manejo que se adopta y las normas de uso que caracterizan a cada categoría.

Entre las problemáticas más destacadas de los espacios protegidos se mencionan aquellos de origen ambiental, socio-cultural, administrativo, técnico-científico y legal. En general, las mayores problemáticas a escala nacional están relacionadas principalmente con la dificultad de generar un sistema de áreas protegidas que esté integrado. Esta situación se traduce en la falta de homologación de las categorías de manejo, en la ausencia de espacios protegidos de escala nacional en dos provincias del país, en la desigual superficie de conservación y, en algunos casos, en el bajo porcentaje de representatividad de las ecorregiones. Otros problemas son la ausencia de una ley integral que posibilite ser utilizada por los sistemas de áreas protegidas provinciales, los problemas financieros, la falta de recursos humanos y de tecnología, la debilidad institucional y la pluralidad de jurisdicciones intervinientes (Morea, 2014). Los problemas socioculturales y ambientales son específicos de cada área protegida. Todos estos se pueden sintetizar en el ordenamiento de estas áreas y en un trabajo colectivo e integral. Es relevante que todas las áreas cuenten con el plan de manejo en el cual se determinan cuál es la situación inicial, cuáles son las problemáticas, las estrategias para resolverlas y su posterior evaluación mediante la efectividad.

4.2. Caracterización de las áreas protegidas a escala provincial

Las áreas protegidas de La Pampa (Fig.1.1) son doce y ocupan una superficie de 0,4 % de la provincia. Las mismas se dividen en un parque nacional administrado por la APN denominado Lihué Calel, siete reservas provinciales controladas por la Subsecretaría de Ecología de La Pampa y tres reservas municipales. Las reservas provinciales son: Reserva Natural La Reforma, Reserva Natural La Humada, Reserva Natural Laguna de Guatraché, Reserva Natural Casa de Piedra, Reserva Provincial Parque Luro, Reserva Natural Limay Mahuida y Ñochilei-Co. Se prevé la incorporación del Salitral Encantado como reserva natural provincial. Las áreas de control municipal y provincial poseen una superficie total de 75.000 ha.

La Reserva Natural La Reforma y la Reserva Natural La Humada fueron creadas en 1974 bajo el decreto provincial 417/74. La primera posee una superficie de 4.975 ha y la segunda 4.979. Ambas representan el ambiente del monte occidental. La Reserva de Guatraché se creó en 1991 por el decreto provincial 2953 y posee una extensión de 6.400 ha. Representa al ambiente del caldenal. La Reserva Natural Casa de Piedra se creó en el año 1993 mediante la ley 1475. Limay Mahuida y Parque Luro se originaron en 1996 a través de la ley nacional 1689. Poseen 4.983 ha y 7.607 ha respectivamente. Finalmente en 2013 se incorporó una nueva reserva natural, Ñochilei-Co, que tiene 40.000 ha.

Excepto La Reserva Provincial Parque Luro, el resto de las áreas protegidas de jurisdicción provincial no poseen planes de manejo. Los problemas de las reservas son de distinta índole: ambiental, administrativo, legal, seguridad, entre otros. Entre ellos se reconocen la falta de picadas anti incendio o su escaso mantenimiento,

carencia de personal, obras no presupuestadas y no ejecutadas, carencia de fondos, entre otros. Las áreas de estudio seleccionadas en la provincia de La Pampa son: El Parque Nacional Lihúe Calel y la Reserva Provincial Parque Luro. La primera es un área protegida que se encuentra en el departamento de Lihúe Calel en el centro-sur de la provincia. La segunda área de estudio se halla en el departamento de Toay, en el centro-este de la provincia.

4.3. Caracterización del área de estudio a escala local

Reserva Provincial Parque Luro

La Reserva Provincial Parque Luro se localiza en el departamento de Toay, en el centro este de La Pampa (Fig. 4.8.). Su objetivo es proteger una pequeña porción del caldenal, bosque caducifolio que crece en las áreas comprendidas entre las isohietas de 400 y 600 mm y cuya especie dominante es el caldén (*Prosopis caldenia*). Está bajo la jurisdicción de la Subsecretaría de Ecología que maneja 6.400 ha y la Secretaría de Turismo que controla 1.600 ha. El perímetro de la reserva se encuentra delimitado a través de un alambre de tejido olímpico de 2 metros de altura.

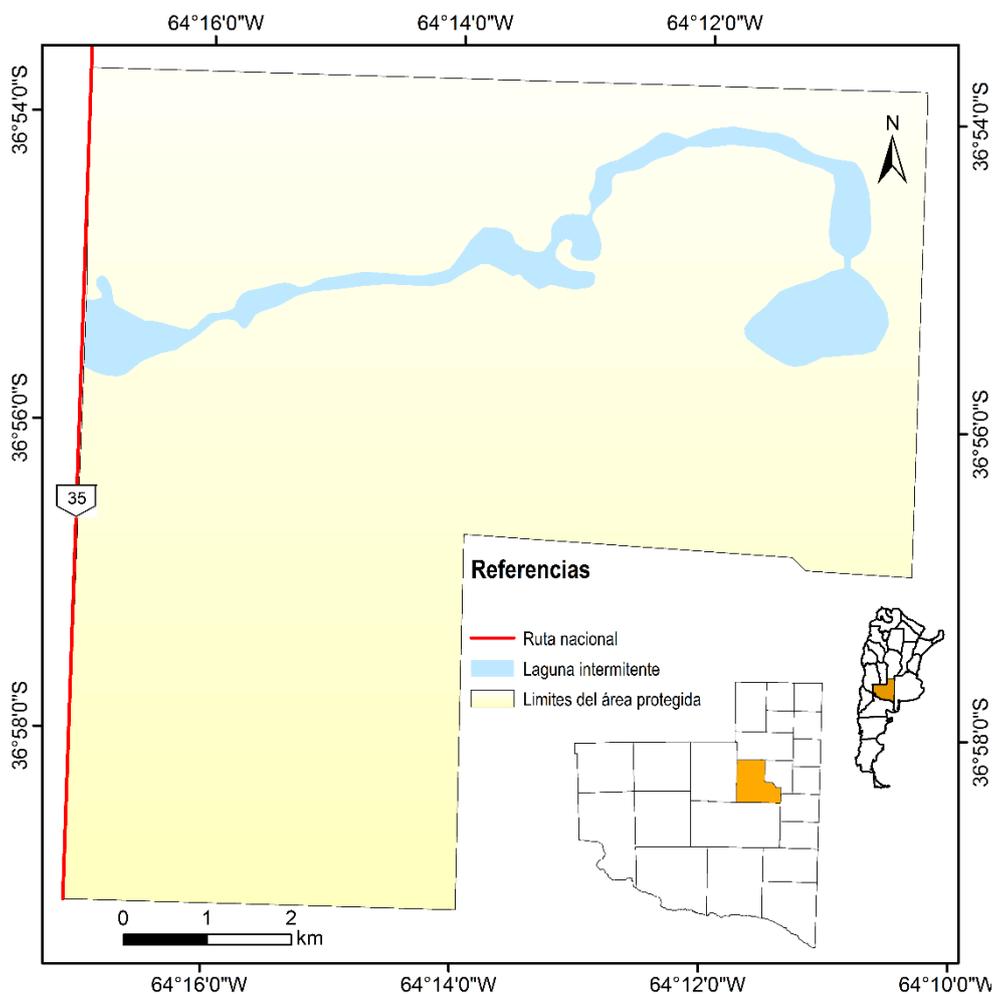


Figura 4.8. Localización de la Reserva Provincial Parque Luro. Fuente: elaborado por Duval.

El clima es templado con temperaturas máximas superiores a 35 °C en verano y temperaturas mínimas de -8 °C en invierno. La precipitación media anual es de 676 mm, registrándose la mayor cantidad durante los meses de

octubre y noviembre. Los vientos son predominantes del sector Norte con mayor velocidad durante los meses de primavera (Subsecretaría de Ecología, Gobierno de la provincia de La Pampa, 2004). En cuanto a la hidrografía, según la Secretaría de Recursos Hídricos (2014) esta área pertenece a la Región de Valles Transversales y en el interior de la reserva se observan dos lagunas cuyas cuencas son arreicas, de poca profundidad e hipersalinas (hipo-mesosalinas). Son temporales debido a que su fuente de alimentación son las precipitaciones y los surgentes. Ambas presentan aguas transparentes y reducidos niveles de fitoplancton y, en general, la oscilación térmica es de 10 °C (Capecce *et al.*, 2016; Torres *et al.*, 2016).

Desde el punto de vista morfoestructural, el Parque Luro se encuentra en el ámbito del Bloque de La Pampa Central, basamento compuesto por sedimentos del Mioceno tardío de 150 m de espesor y recubierto por calcrete o tosca del mismo espesor (Folguera Telichevsky, 2011). Sobre el basamento se sustenta la Formación Cerro Azul que está compuesta por sedimentos limosos y arenas finas depositados por acción del viento. La formación aflora en las laderas y pisos del sistema de valles o depresiones transversales del centro-este de la provincia de La Pampa. Los valles se distribuyen en sentido oeste-suroeste a este-noreste en forma de abanico y presentan una longitud que oscila entre 100 y 150 km con un ancho de 15 km (Lorenzo *et al.*, 2013). Existen distintas teorías sobre el origen de los valles, algunos autores como Folguera Telichevsky (2011) proponen una génesis tectónica mientras otros manifiestan que los valles son producto de procesos kársticos y eólicos (Lorenzo *et al.*, 2013). En el interior de los valles es frecuente la presencia de cadenas de médanos que son depósitos eólicos de arena fina y costra calcárea o tosca. Además se presentan lagunas y lagos permanentes o temporarios. La Reserva Provincial Parque Luro se localiza en el valle Chapalcó que forma parte de uno de los siete de la provincia de La Pampa. En la figura 4.9 se muestra la extensión de la formación Cerro Azul en La Pampa y la ubicación de la reserva dentro del sistema de valles transversales.

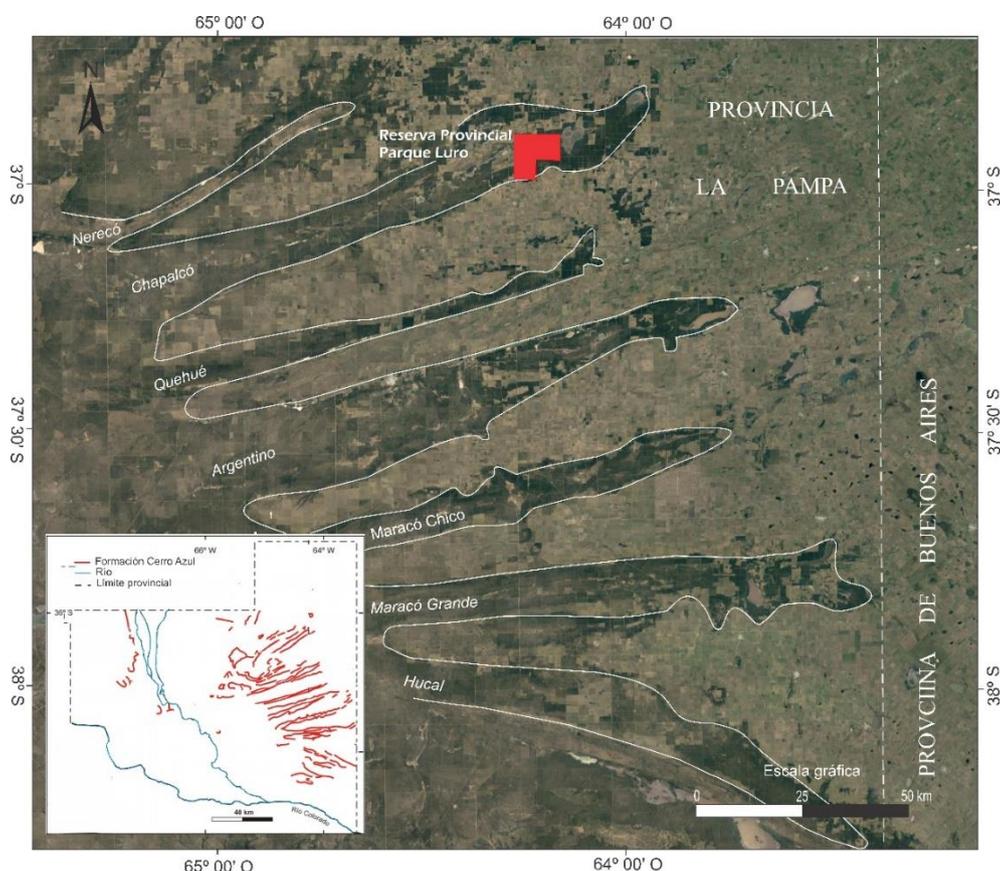


Fig. 4.9. La Reserva Provincial Parque Luro en el valle transversal de Chapalcó. Fuente: elaborado por Duval sobre la base de Cardonatto *et al.* (2016).

Fitogeográficamente se encuentra en la provincia del Espinal, en el Distrito del Caldén (Cabrera, 1976). En esta zona es característico el bosque abierto caducifolio de *Prosopis caldenia* con pastizal. Se localiza en amplias depresiones, bajos y bajas pendientes. Los ambientes que se reconocen en esta reserva son: de bosque, salitral y médano (Fig. 4.10). El primero ocupa 5.900 ha dentro del Parque Luro y es una formación endémica de nuestro país. El salitral ocupa 790 ha y separa a la reserva de oeste a este. Posee dos lagunas temporarias que son alimentadas por surgentes y por las precipitaciones primaverales y estivales. En períodos de prolongadas sequías la laguna se encuentra desprovista de agua y la sal del fondo de la depresión es depositada en la copa de los árboles por acción del viento. El pastizal ocupa 450 ha y se localiza en el noroeste de reserva. Está compuesto por pastizales psamófilos con pequeñas islas de caldén (Albera, 2002). El pastizal posee dos estratos, uno de gramíneas intermedias y otro de gramíneas bajas y herbáceas.

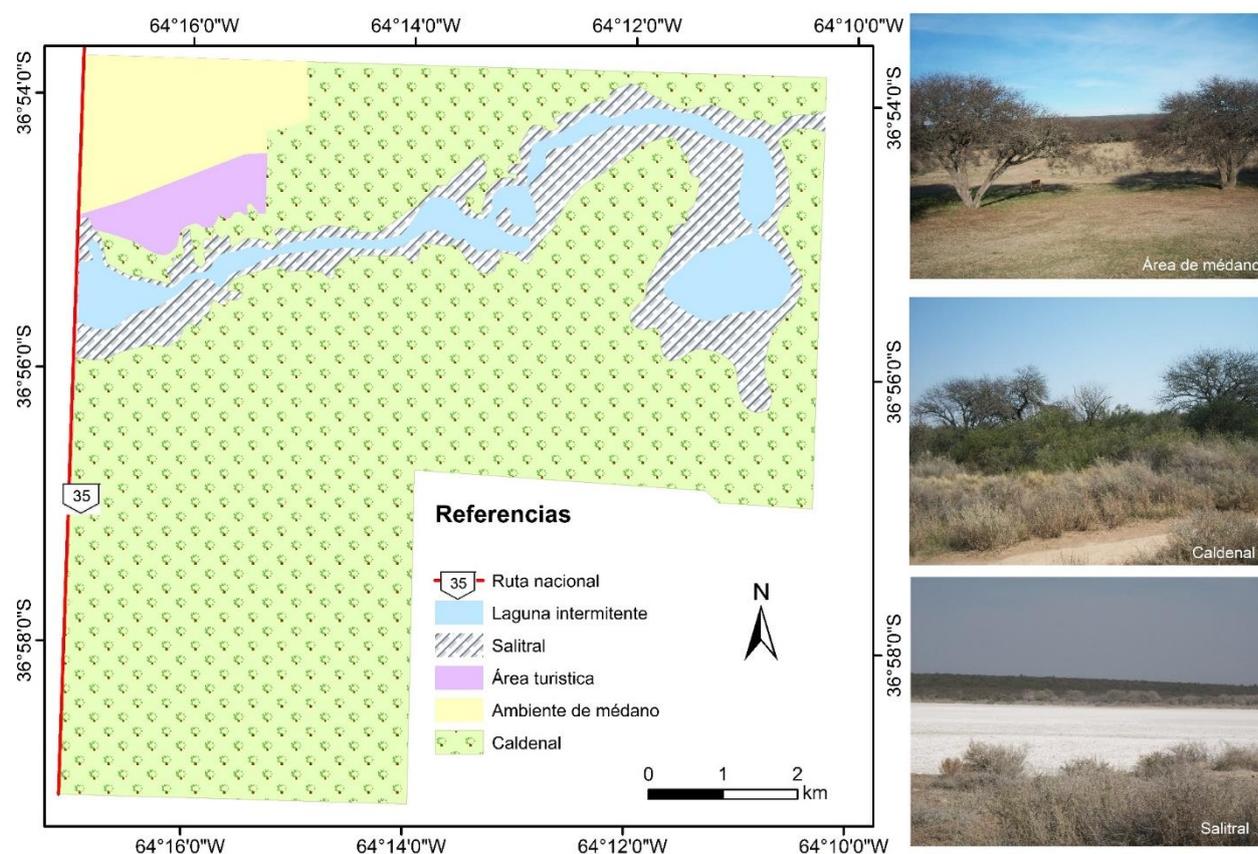


Figura 4.10. Ambientes de la Reserva Provincial Parque Luro. Fuente: elaborado por Duval.

La fauna en la reserva está representada por 8 especies de anfibios, 160 especies de aves, 30 especies de mamíferos, 16 especies de reptiles y 2 especies de peces. Entre las especies autóctonas se pueden mencionar *Dolichotis patagonum* (mara), *Puma concolor* (puma), *Lycalopex griseus* (zorro gris), *Lama guanicoe* (guanaco) y *Rhea americana* (ñandú) (Fig. 4.11). Además se incorporaron dos especies de mamíferos introducidos hacia fines del siglo XIX, el jabalí y ciervo colorado. Es un sitio que alberga más de 145 especies distintas de aves que representa el 68 % de la avifauna de la provincia. En su mayoría son residentes permanentes aunque también hay aves que visitan al parque en el período primavera/verano y en otoño/invierno (Maceda *et al.*, 2001).



Fig. 4.11. Fauna de la Reserva Provincial Parque Luro. Fuente: elaborado por Duval.

Las actividades desarrolladas en el interior de la reserva están relacionadas con el turismo. De esta forma, existen cuatro senderos autoguiados, la visita a la casona, el recorrido por el centro de interpretación y las excursiones pagas al museo el caserío. También se puede realizar el avistaje de pájaros y de ciervos en brama durante los meses de marzo y abril.

Parque Nacional Lihué Calel

El Parque Nacional Lihué Calel se localiza en el centro-sur de La Pampa, se creó en el año 1977 y abarca más de 32.000 ha (Fig. 4.12). Tiene como objetivo general preservar el sistema serrano y las especies de fauna y flora endémicas, así como los yacimientos arqueológicos y sitios históricos que forman parte del patrimonio cultural. La flora endémica del parque nacional es *Gaillardia cabreræ* (margarita pampeana) y *Adesmia lihuelensi*. Las categorías de gestión que se hallan en este sector son parque nacional (categoría de manejo II) y reserva natural estricta (categoría de manejo I), ambas dirigidas por la Administración de Parques Nacionales (APN).

El clima es templado seco con una gran amplitud térmica debido a su continentalidad. Los veranos son húmedos y cálidos y los inviernos fríos y secos. La temperatura media es de 24,7 °C para enero y de 8,9 °C para julio. Las heladas ocurren entre mediados de abril y fines de octubre. La precipitación media anual es de 416 mm y se concentra principalmente en el verano (Administración de Parques Nacionales, 2014). La velocidad de los vientos oscila entre los 10 y 15 km por hora y los de mayor influencia sobre las condiciones climáticas son el Zonda (O) y el Pampero (del S-SE).

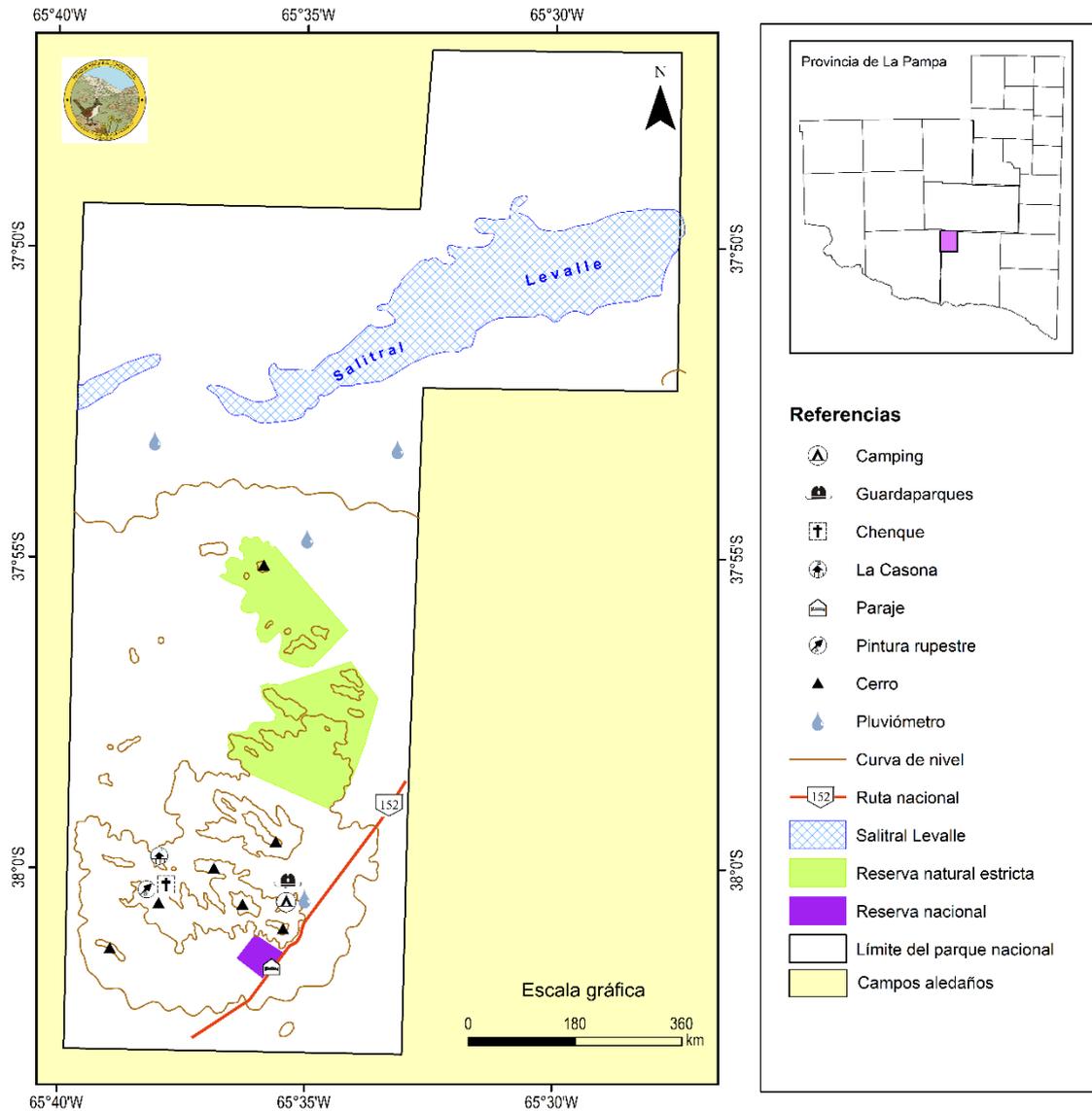


Figura 4.12. Localización del Parque Nacional Lihúe Calel. Fuente: elaborado por Duval.

En cuanto a la hidrografía, el área pertenece a la región de las sierras de Lihúe Calel y su influencia (Secretaría de Recursos Hídricos, 2014) caracterizada por una red drenaje existente poco definida donde las precipitaciones escurren hacia lagunas y/o salitrales y los arroyos que se originan en el interior de la serranía son temporales por el carácter de semiaridez de la zona. En el parque nacional, se originan los arroyos Namuncurá y Manuela, que son intermitentes. El primero se localiza en la zona del Valle de las Pinturas y se alimenta del agua de manantial y el segundo se ubica en el Cerro Alto. Además cuenta con un salitral denominado Levalle cuya superficie es de alrededor de 3.130 ha y que posee una laguna temporal cuyo contenido de agua es mayor en la época de precipitaciones. Limitando con este sistema se localiza el área influenciada por el sistema de lagunas circundantes -La Brava, Urre Lauquén, La Dulce, La Leona y La Amarga- conectadas por el río Salado-Chadileuvú, pertenecientes al sistema fluvial Desaguadero-Salado-Curacó. La dinámica de los ríos y la acción antropogénica generan que esta cuenca actúe como arreica y exorreica en distintos periodos.

Desde el punto de vista morfológico, el Parque Nacional Lihúe Calel se encuentra inmerso en el Bloque de Chadileuvú o Las Mahuidas (Fig. 4.13). El mismo está constituido por una base creada durante el Precámbrico e instruido por rocas plutónicas correspondientes al Paleozoico. Sobre esta provincia

geológica aflora el grupo magmático Choiyoi. En el Pleistoceno-Holoceno este sector fue cubierto por una capa fina de depósitos eólicos. Este bloque presenta un relieve amesetado como producto de un proceso de peneplanización con algunos sectores de ondulaciones que incluye las sierras de Lihué Calel, sierra Chata, sierra Chica y sierra de Carapacha (Zárate y Folguera, 2014).

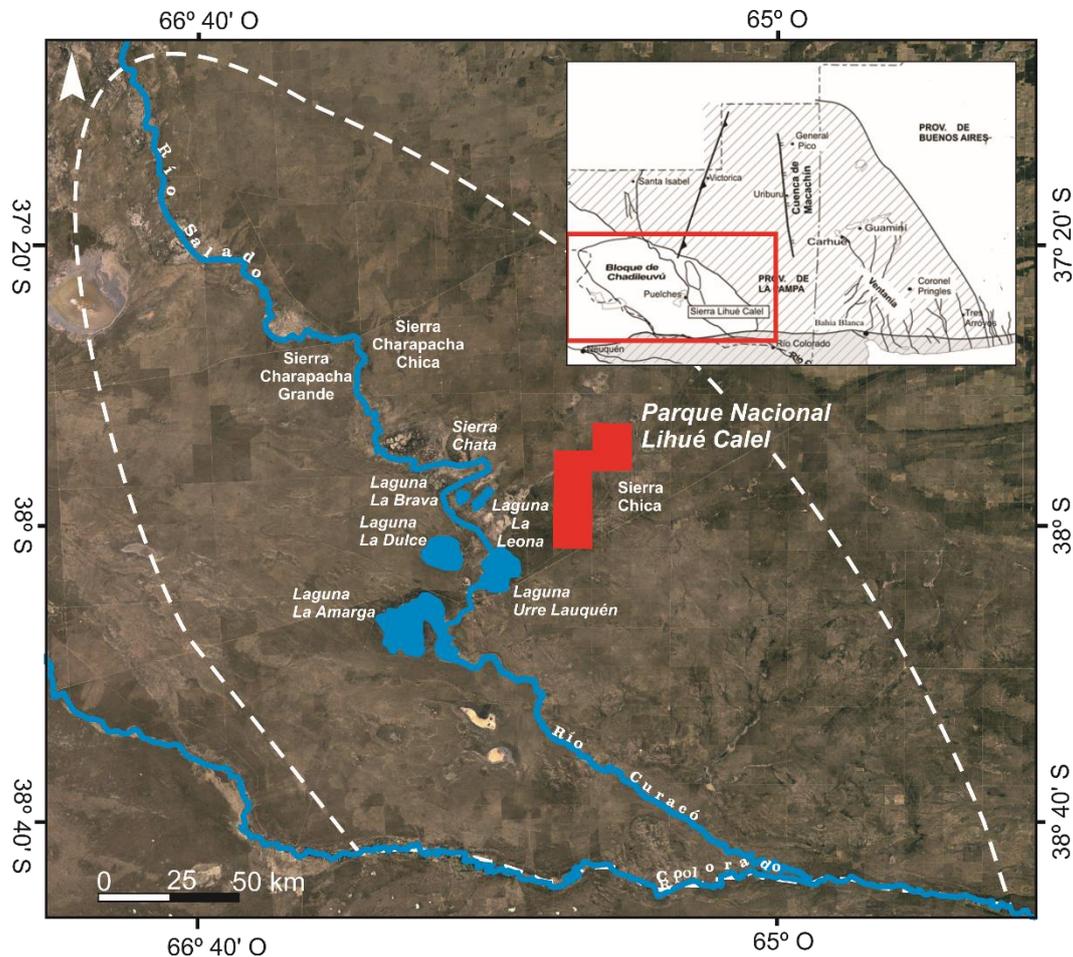


Figura 4.13. El Parque Nacional Lihué Calel en el Bloque de Mahuidas y las lagunas de los alrededores. Fuente: elaborado por Duval.

El parque cuenta con tres tipos de ambientes: el jarillal, el serrano y el salitral (Fig. 4.14). El primer grupo se caracteriza por la vegetación del monte cuya comunidad vegetal predominante es el jarillal ya que posee como especies principales la *Larrea cuneifolia* (jarilla macho), *Larrea divaricata* (jarilla hembra) y *Larrea nítida* (jarilla crespá). El monte se compone principalmente de arbustos dispersos unos de otros y con una morfología particular que da cuenta de las condiciones de semiaridez del área. El ambiente serrano está compuesto por las sierras de Lihué Calel que poseen una antigüedad de 240 millones de años. El cerro Alto es la mayor altura de la provincia y en conjunto son el mayor atractivo del parque. Son sierras de forma cónica, redondeadas de piedemonte planos y escalonados, cuyas pendientes van decreciendo de forma S-SE (Chebez, 2005: 195).

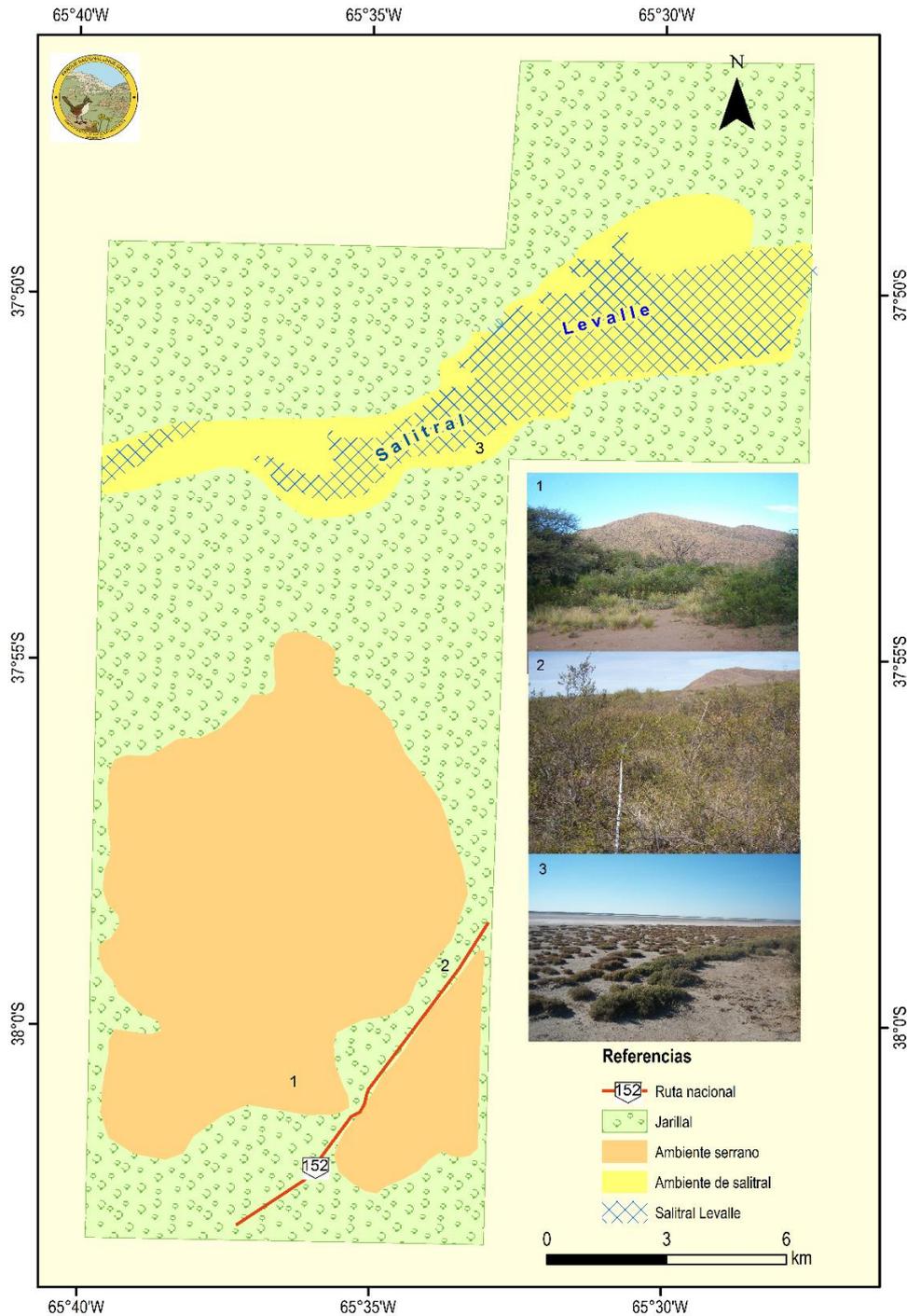


Figura 4.14. Ambientes del Parque Nacional Lihú Cale. Fuente: elaborado por Duval.

El tercer ambiente es el área del salitral incluye el salitral Levalle y el área circundante caracterizada por la elevada salinidad del suelo cuya superficie es de 9.501 km². La Reserva Natural Salitral Levalle estaba bajo jurisdicción provincial y fue incorporado al Parque Nacional Lihú Cale en el año 2003. La principal característica de este sitio es la temporalidad de la laguna que se alimenta del agua de lluvia durante el período estival. La vegetación es halófila siendo sus representantes *Cyclolepis geneistoides* (palo azul) extendidos sobre los bordes de lagunas salobres, *Atriplex lampa* y *Suaeda divaricata* (jume), propias de espacios secos y salinos, más alejado de las lagunas se distingue *Heterostachys ritteriana* (jumencillo). Sobre el borde del área del salitral y el jarillal se encuentra *Geoffroea decorticans* (chañar) distribuidos en pequeñas islas.

La fauna nativa está representada por 257 especies distribuidas en 43 mamíferos, 184 aves, 27 reptiles, 19 insectos y 11 arácnidos. Entre ellos los de mayor importancia son: *Lama guanicoe* (guanaco), *Mustela nivalis* (comadreja), *Ctenomys spp.* (tucu tucu), *Rhea americana* (ñandú), *Puma concolor* (puma), *Leopardus colocolo* (gato de los pajonales), *Felis silvestris* (gato montés), *Lycalopex griseus* (zorro gris), *Falco peregrinus* (halcón común) y *Geranoaetus polyosoma* (aguilucho) (Fig.4.15). Este último es uno de los animales nativos de mayor importancia en la provincia encontrándose la población más abundante en el parque. Algunas de ellas son especies exóticas como el ciervo colorado, el jabalí y la liebre.



Figura 4.15. Fauna autóctona del Parque Nacional Lihúe Calel. Fuente: fotografías tomadas por Duval.

Las actividades realizadas en el interior del Parque Nacional Lihúe Calel son de origen turístico. Hay senderos autoguiados que muestran tanto la parte natural como social del área. Además, en la zona aledaña al cerro Alto se localiza el camping que cuenta con instalaciones sanitarias y de alumbrado. El centro de interpretación muestra las principales características del parque así como la historia de conformación previa a ser un área protegida.

4.4. La historia ambiental de las áreas protegidas

4.4.1. Reserva Provincial Parque Luro: la transformación del paisaje natural

La historia de Parque Luro se divide en tres grandes períodos: el primero de uso de reaprovisionamiento dominada por los ranqueles¹ que se extiende desde fines del siglo XVIII hasta 1879, un segundo período

¹ Pueblo originario de la Argentina que formaron parte de los pampas o tehuelches septentrionales, del grupo puelche y de los huarpes

de uso diversificado como coto de caza, actividades agropecuarias y forestal. El último período se inició en la década de 1960 con la cesión de parcelas al gobierno provincial y la creación de la reserva provincial en esas tierras.

Primer período: uso de aprovisionamiento (fines del siglo XVIII hasta 1879)

Los primeros habitantes del área fueron los tehuelches septentrionales. Eran nómades dedicados a la caza y a la recolección. Posteriormente, en el período de 1650-1750 se produjo un cambio étnico-cultural, producto de la inmigración de los pueblos araucanizados o pehuenches. El proceso de transculturación implicó que los ranqueles tomaran costumbres de los antiguos pobladores como la recolección. Los nuevos cambios incluían la adaptación a la agricultura, a la cerámica y al tejido (Steibel, 1997).

Los ranqueles vivían en pequeños grupos, en toldos y se localizaban cerca de sitios con disponibilidad de agua. Poseían asentamientos permanentes y realizaban actividades tales como la caza, el procesamiento inicial de las presas capturadas, la preparación de cueros, la utilización y procesamiento de recursos del bosque de calden y la recolección y aprovechamiento de huevos de ñandú. La división de las actividades era por sexo, mientras los hombres se dedicaban a la ganadería y a la caza, las mujeres tenían como actividades la recolección de frutos, el tejido y la alfarería. El idioma de los ranqueles fue el chendungun con el cual denominaron varios elementos naturales como arroyos y plantas, entre otros (Steibel, 1997). Este pueblo se localizó en el sector del caldenal en el año 1790.

Segundo período: uso de coto de caza, actividades agropecuarias y forestal (1880 hasta 1965)

Durante principios del siglo XIX, el caldenal de la provincia de La Pampa sufrió las mayores transformaciones. Fueron los ingleses quienes introdujeron el ferrocarril para la extracción de madera. En un inicio la hachada se realizó sin previa selección de los árboles dejando los individuos más débiles (Fig. 4.16). Posteriormente, en la “segunda hachada” se seleccionaron los árboles maduros. Recién a mediados del siglo XX se creó la Ley Forestal (ley nacional 13273) en favor de la conservación y adecuado manejo de las tierras forestales (Albera, 2002). Luego de la Segunda Guerra Mundial hubo un avance importante de la frontera agropecuaria que generó una mayor fragmentación y degradación del caldenal. Se fue reemplazando el bosque secundario por los cultivos de forrajes, cereales y oleaginosas y por el desarrollo de la ganadería extensiva, principalmente bovina.



Figura 4.16. La hachada del caldenal en la década de 1930. Fuente: fotografías de Rothkugel (1938).

Después de la Conquista del Desierto, Ataliva Roca recibió en premio 180.000 ha de zona de monte de caldenal y repartió en vida estas tierras entre sus hijos. Una de sus hijas obtuvo 23.700 ha, a la que junto con su esposo Pedro Olegario Luro denominaron Establecimiento “San Huberto”. Pertenecieron a una

generación argentina constructora por excelencia cuya grandeza estaba confiada a la extraordinaria prosperidad económica basada en la producción agropecuaria (Reserva Provincial Parque Luro, 2017). Esta familia contribuyó a la provincialización de La Pampa, que en esa época se denominaba Territorio Nacional de La Pampa Central. El parque tuvo en un principio alrededor de 3.000 ha que luego fueron ampliadas a 20.000 ha. Posteriormente esas tierras se subdividieron en varias partes: "Las Martinetas", "La Cacería", "El Jabalí" y la "La Escondida". El Dr. Luro y su familia vivían en este establecimiento solo dos o tres meses al año cuando llegaban amigos europeos con la finalidad de cazar en esta propiedad (Fig. 4.17)

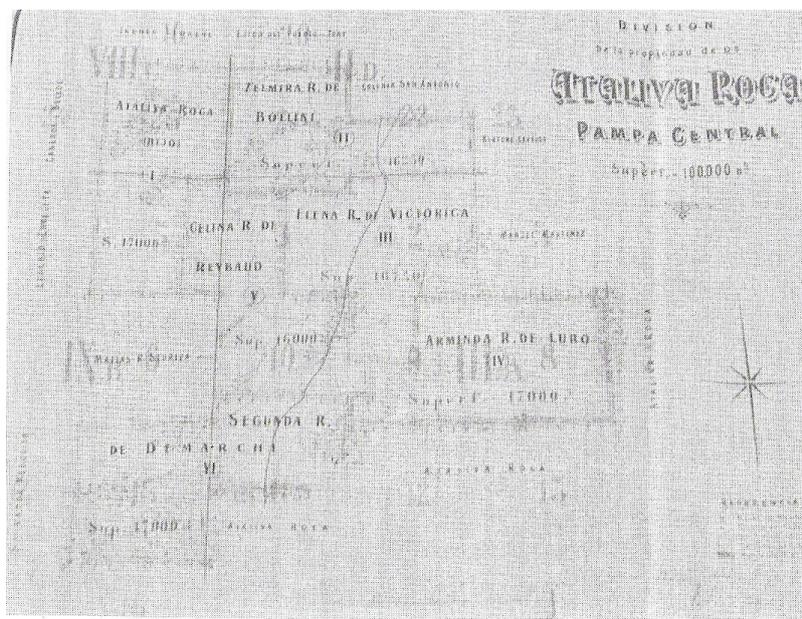


Figura 4.17. Subdivisión de la propiedad de Ataliva Roca en 1909. Fuente: Amieva (1993).

Entre 1907 y 1911 Pedro Luro construyó la Casona, el tanque del millón (estanque de agua con capacidad de 2 millones de litros) y las caballerizas para la crianza de caballos de pura sangre de carrera. También introdujo especies exóticas como el jabalí y el ciervo colorado para la construcción del primer coto de caza organizado del país y posteriormente, en 1920 instaló un tambo mecanizado, un adelanto para la época el cual nunca fue puesto en funcionamiento (Reserva Provincial Parque Luro, 2017). Se construyeron dos jaulas de jabalíes europeos y de faisanes. La idea de Luro era construir un establecimiento agropecuario modelo. Para ello se desmontó un área amplia del bosque y se construyó un ramal ferroviario que pasaba por la propiedad. La agricultura no funcionó debido a las sequías y a la caída de granizo, cenizas, nieve, etc. También se dedicó a la explotación del caldén que luego se transformaba en adoquines en las fábricas instaladas en cercanías de Naicó y Quehué (Diario La Mañana de Neuquén, 2013).

Durante la Primera Guerra Mundial, los cazadores y nobles europeos interrumpieron su visita a esta propiedad y la familia Luro se desinteresó de la misma. En 1916, Alejandro Luro comenzó a pagar las deudas contraídas con el Banco Hipotecario Nacional por medio de la venta de leña. Por esta razón, entre 1914 y 1918 se extrajeron 450.000 toneladas de 5.000 ha que, en la actualidad, no forman parte de la reserva (Scarone, 2004). Trascurridos 10 años del fallecimiento de Pedro Luro (1927), el banco decidió rematar la propiedad y finalmente en 1939 la adquirió Don Antonio Maura. Él pagó la deuda al banco con la venta de 200.000 toneladas de leña obtenida de la explotación del bosque. Maura y su esposa se quedaron a vivir en esta propiedad haciéndoles algunas modificaciones a la casona (Fig. 4.18). También

se dedicaron a organizar actividades tales como la explotación del bosque de caldén y la cría de caballos de polo (Amieva, 1993) razón por la cual reformó las caballerizas para los ponis de polo. También construyó una instalación para cría de ranas en el jardín, a un costado de la casona. Durante la época de la Segunda Guerra Mundial se realizó la segunda explotación forestal extrayendo 750.000 toneladas (Scarone, 2004).



Figura 4.18. Entrada Estancia San Huberto periodo de Maura, año 1942. Fuente: fotografías de Teodoro Fernández Carbayo (1942).

Tercer período: uso de protección y recreación (1965 hasta la actualidad)

Luego de la muerte de Maura (1964) Inés Maura de Roviralta vendió al Gobierno de La Pampa varias parcelas (1968–1973) hasta completar las actuales 7.600 ha. Las hectáreas restantes las dividió entre sus dos hijos. El primer convenio se realizó en el año 1965 mediante la ley 432 en el cual el Gobierno de La Pampa adquirió una fracción de tierras destinada a la creación del Parque Provincial “Los Caldenes”. Dos años más tarde, por decreto 1128, se creó el Parque Provincial (Amieva, 1993). Finalmente quedó constituida con el nombre de *Parque Luro* mediante el decreto 1635 del Gobernador de La Pampa en diciembre de 1971. Después de las primeras restauraciones se abrió al público en septiembre de 1976.

Desde 1968 hasta 1988 no hubo modificación del caldenal bajo la categoría de espacio protegido. En el año 1988 se produjo un incendio en el bosque del área protegida cuyo origen fue antropogénico. El mismo se inició en el suroeste del parque y se propagó hacia el noreste. Fueron afectadas 3.100 ha y una totalidad de 600.000 toneladas de producto forestal. En la actualidad, ese sector de bosque se encuentra en sucesión secundaria.

En el año 1993, el Gobierno Provincial la declaró Monumento Histórico Provincial y en 1996 se la proclamó Reserva Provincial, mediante la ley 1689. Por último, en 1997 el Castillo Parque Luro se declaró Monumento Histórico Nacional y el total de la reserva, Área de Protección Paisajística. El decreto provincial 762/78 fue el que determinó las competencias de la reserva asignando 1.600 ha a la Subsecretaría de Turismo, con fines turísticos y recreativos y 600 ha a la Dirección de Recursos Naturales, con fines de conservación e investigación científica (Subsecretaría de Ecología, Gobierno de la provincia de La Pampa, 2004).

Actualmente esta área protegida ofrece distintas alternativas y equipamientos para el visitante. Las construcciones que pertenecen a la parte histórica de la reserva son: la casona, museo San Huberto (caballerizas), el tambo y el tanque del millón que datan del período de Luro y Maura. También se encuentran otros relictos como, por ejemplo, casonas, las jaulas para los faisanes en el sector norte de la reserva y construcciones abandonadas que estaban destinadas para la servidumbre. En el sector posterior de la casona se observan los cimientos de la casa de los sirvientes que fue abandonada y derribada.

Desde el aspecto recreativo, el área cuenta con un campamento instalado con sanitarios, fogones, juegos y mesas con bancos. Hay una proveeduría y un sector de cabañas cuya concesión es privada. También se puede realizar visitas guiadas al Museo “El Caserío” que es un relikto que han reacondicionado con fines turísticos y que en la época de Maura tenía la función de ser espacio para la protección del caldenal. El centro de interpretación se ubica en cercanías de la administración y en este se muestra, mediante cartelera y videos, la historia del parque, su flora y fauna. En la Reserva Provincial Parque Luro se revalorizaron edificaciones antiguas realizando su reconstrucción a los fines de una función turística. En la figura 4.19 se observa el antes y después de los edificios históricos de la reserva. Otros edificios y sectores como, por ejemplo, la administración, la proveeduría, el camping, las cabañas y nuevas jaulas para ciervos fueron construidos luego de la creación de este sitio como área protegida.

4.4.2. Parque Nacional Lihué Calel: oasis en clima semiárido con poca transformación

La historia del Parque Nacional Lihué Calel se determina en tres períodos: el primero desde 6500 a. C hasta la Conquista del Desierto cuyo uso del espacio fue de aprovisionamiento. El segundo desde la conquista hasta 1973 en la cual las tierras tuvieron un uso minero y agrícola-ganadero. Finalmente, el uso para la conservación y recreación desde la creación del parque nacional hasta la actualidad.

Primer período (6500 a.C - Conquista del Desierto): uso de reaprovisionamiento y con valor espiritual

Las sierras de Lihué Calel fueron habitadas por los puelches, también llamados “gente del este” entre 6500 a.C y la Conquista del Desierto. Eran cazadores y recolectores que procedían de la zona cordillerana de Valdivia y Osorno. La región era una zona de reaprovisionamiento en los desplazamientos desde la Cordillera de los Andes hasta Buenos Aires. El lugar poseía recursos como agua, semillas, frutos y animales. También utilizaban las rocas para la construcción de herramientas y pigmentos minerales para pintar. Las pinturas forman parte del arte rupestre que poseen más de 2000 años de antigüedad (Rolandi *et al.*, 1997). Este arte se localiza en el Alero de las Pinturas y en El Dolmen y abarca una superficie de 250 m². Son pictogramas realizados con pigmentos de la hematita (Berón *et al.*, 2002; Berón, 2006; Berón, 2012).

Los puelches le atribuyeron un valor espiritual a las sierras de Lihué Calel y por esa razón localizaron el enterratorio denominado Chenque I. El mismo data del año 1050 al 290 año a.C. Se ubica en el área del valle de las pinturas y uno de los rasgos recurrentes de estas estructuras es la demarcación superficial mediante la colocación de piedras (Berón *et al.*, 2002). La llegada de los mapuches desde Chile y la transculturación de los puelches originaron la etnia de los rankulche (gente de las cañas). Uno de sus exponentes fue el cacique Manuel Namuncurá quien peleó contra las tropas del ejército comandado por Julio Argentino Roca durante la Campaña al Desierto.



Figura 4.19. Revalorización con fines turísticos de las edificaciones históricas del Parque Luro. Fuente: fotografías de Duval y archivo histórico de la Reserva Provincial Parque Luro.

Segundo período (1893-1973): usos agrícola-ganadero y minero

En 1893 la zona fue ocupada por ocho pobladores que se dedicaron a la cría de vacunos y ovejas y a la actividad ganadera a través del cultivo de cereales, legumbres y hortalizas. Posteriormente, hacia fines del siglo XIX e inicios del XX, en la provincia de La Pampa se explotó cobre, mineral de importancia económica y estratégica. Tomás Bovadilla se dedicó a buscar las minas en la zona. Durante el período 1888-1893 se realizaron denuncias de hallazgos de minas de cobre y en 1891 el Ministerio de Hacienda

frente a esta situación solicitó a los explotadores de las minas la autorización de laboreo. El copropietario de la mayoría de las minas era Juan de Dios Sepúlveda quien se asoció con Bovadilla y constituyeron la sociedad Minerales de La Pampa (Subsecretaría de Hidrocarburos y Minería, 2017). Ambos explotaron 18 minas de cobre localizadas a 20 km de las sierras de Lihué Calel. Esta zona se denominó El Mineral (Isaac, 1998).

En el expediente N° 680-K-1981 del Ministerio de Hacienda aparece el descubrimiento de minas por parte de Bovadilla: "... en el Territorio Nacional de General Acha al sud de la Sierra denominada Lihuel Calel... don Tomás Bovadilla ha descubierto y denunciado una mina de mineral de cobre plateado en criadero de cuarzo con rumbo al parecer de Sud a Oeste enteramente nueva y en el terreno a explotar... a la que ha dado el nombre de Elvira..." (Expediente N° 680, 1981). Por otro lado, en el diario La Nueva Provincia se publicó a principios del Siglo XIX las condiciones de los trabajadores: "...la compañía cambió hace algún tiempo el personal del trabajo contratando mineros españoles escogidos... En tres meses se han perforado 153 metros. Actualmente en Lihuel Calel se sufre algo por la falta de agua buena. Los peones beben agua salada del mismo mineral porque no es posible obtener de otra clase hasta que lleguen..." (Subsecretaría de Hidrocarburos y Minería, 2017: 2).

Posteriormente, en 1956 se convirtió en la Estancia Santa María ocupada por la familia Gallardo hasta 1964 (Fig. 4.20). El propietario también construyó una capilla en un patio interior de la estancia (Colombato y Covas de García, 1982). En 1964 el gobierno provincial expropió estas tierras mediante la Ley Provincial 307 con la finalidad de crear una reserva natural y en 1973 las donó a la Administración de Parques Nacionales para la creación del Parque Nacional Lihué Calel.

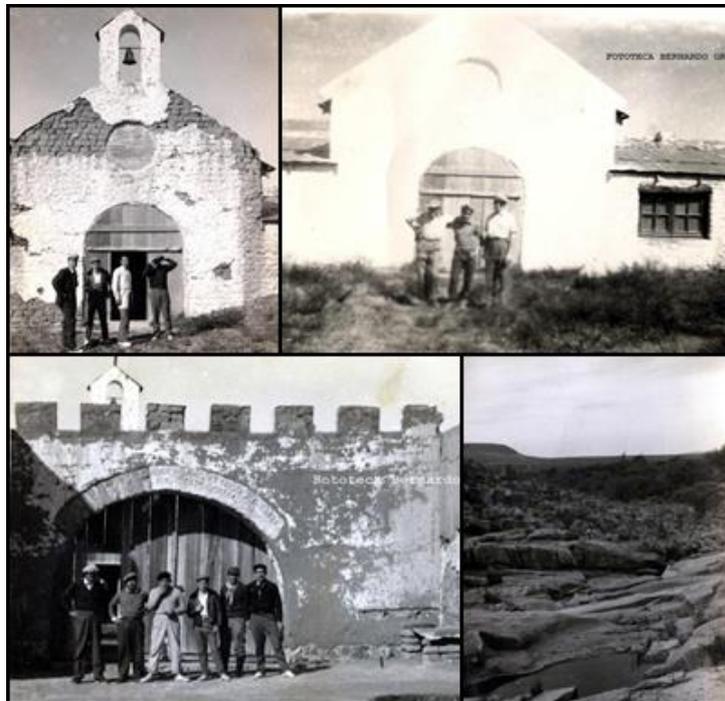


Figura 4.20. Estancia y capilla Santa María en 1957-1958. Fuente: fotografías de Héctor Perrin Domecq (1958)

Tercer período (1973 hasta la actualidad): uso de protección y recreativo

El proyecto de crear un espacio protegido comenzó en el año 1959 cuando Milan Dimitri, director de Protección de la Naturaleza, realizó un informe técnico sobre las sierras de Lihué Calel con el fin de establecer una reserva o un parque. En 1977 se creó el Parque Nacional Lihué Calel por el decreto 609 y luego se incluyó en la ley de Parque Nacionales del año 1980. En el año 1990, mediante el decreto 2149/90 se creó la categoría de reserva natural estricta bajo dominio nacional. En el artículo 1 se especificó el origen de esta categoría dentro del Parque Nacional en la cual se conserva la diversidad biológica de la ecorregión.

La superficie inicial del Parque Nacional era de 9.905 ha. En el año 1996 se realizaron convenios entre la provincia y la Nación en la cual la primera le concede a la segunda la jurisdicción del Parque Nacional. También tuvo como finalidad ampliar los límites y de esta forma mejorar el diseño original del área y asegurar la preservación de la fauna y flora autóctona. En el año 2003 se aprobó la ley 25755 en la cual se incorporaron 22.395 ha a un total de 32.300 ha. La misma incluyó la ex reserva provincial Salitral Levalle, lotes bajo dominio de la provincia y bajo dominio privado. La Reserva Provincial Salitral Levalle abarcaba tres predios con una superficie de 9.400 ha. En el interior del parque nacional se encuentran otras dos áreas con categorías de manejo diferente como lo son la reserva natural estricta y la reserva nacional. La primera se creó en el año 1994 tras el decreto 453/94 (decreto 453, 1994). La segunda se creó en el año 2003 con la ampliación del parque sobre las tierras del salitral Levalle. Este salitral abarca tres predios con una superficie de 9.400 ha y representa al ambiente halófilo, el mismo se localiza en el noroeste del departamento de Lihué Calel y se caracteriza por la presencia de lagunas y salitrales temporarios. En la figura 4.21 se observan las ampliaciones de los límites así como las nuevas categorías de manejo durante el período 1973-2016.

Actualmente el área ofrece distintas alternativas y equipamiento para el visitante. El parque presenta un camping con sanitarios, fogones y mesas con bancos. Los guardaparques son los encargados de controlar el área y cumplen diversas funciones tales como la protección de los recursos naturales y culturales, la investigación y la educación ambiental. Entre los circuitos turísticos se puede nombrar el centro de interpretación y los senderos que se detallan a continuación:

- Circuito el Chenque, en el cual se cuentan mediante la cartelería el aspecto arqueológico del parque.
- Valle Namuncurá, que parte desde el campamento y es el lugar donde comienza la picada para ascender al Cerro de la Sociedad Científica. Durante el recorrido se pueden observar la flora propia del monte.
- Valle de las Pinturas, en el cual se pueden recorrer los aleros con los pictogramas realizados por los puelches.
- Viejo casco de la Estancia Santa María, área que se encuentran las ruinas del asentamiento de la familia Gallardo.

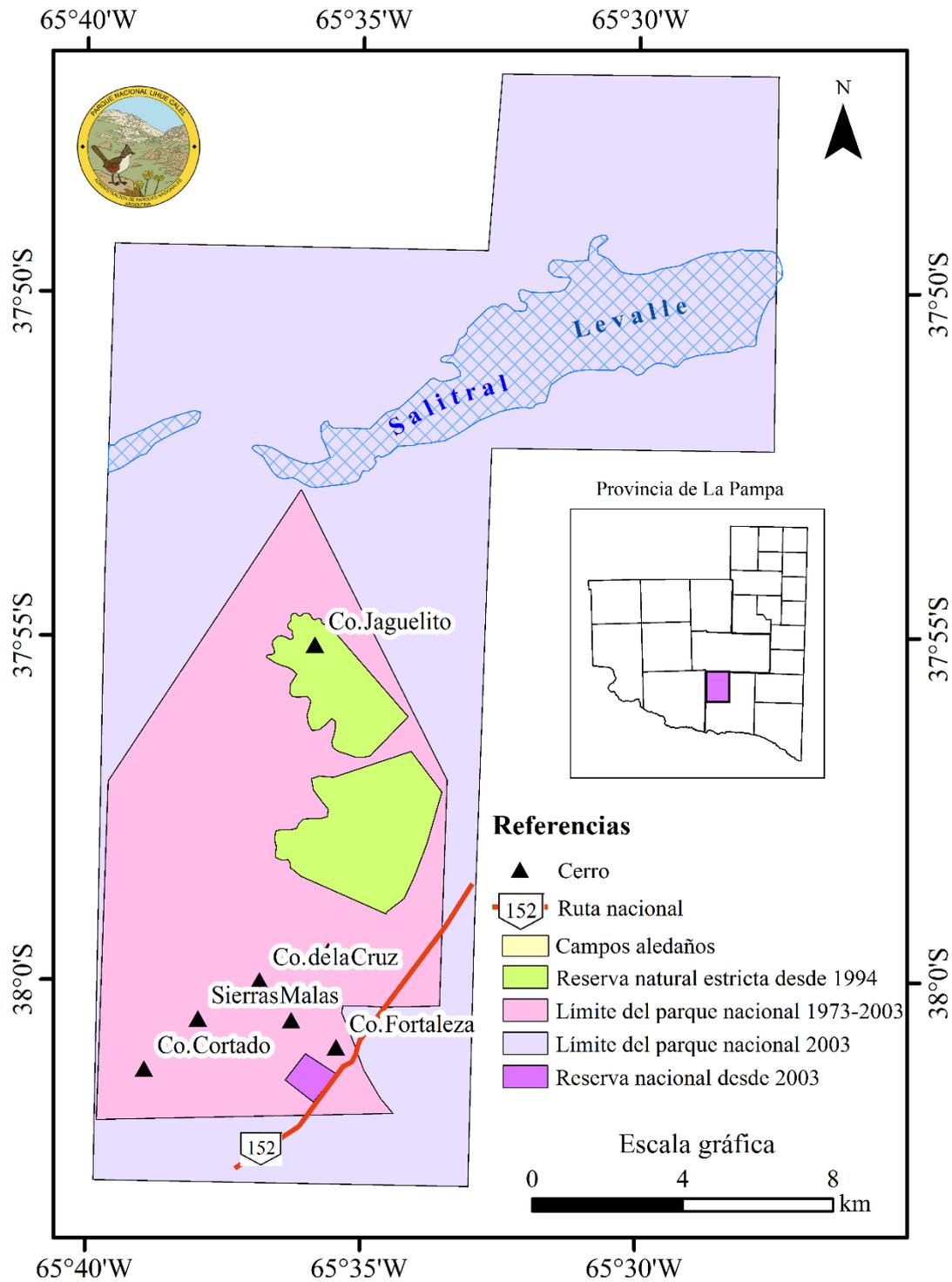


Figura 4.21. Ampliación de los límites del Parque Nacional Lihú Calel. Período 1973-2016. Fuente: elaborado por Duval sobre la base de cartas topográficas del IGN a escala 1:100.000.

Tampoco se realizaron modificaciones importantes en el paisaje del espacio protegido exceptuando los incendios programados para la conservación de la vegetación del monte. Al respecto, en el año 2003 se realizaron quemas proscriptas en la zona y por causas antropogénicas el fuego se expandió afectando el norte y sur del área. Estos eventos acontecieron dos veces en un lapso de dos meses afectando en el primer incendio a más de 7.000 ha y aproximadamente 600 ha en el segundo durante el mes de

diciembre. La vegetación más afectada fue la del espinal que, junto con la flora del monte, se encuentran adaptadas al fuego. Mermoz *et al.* (2004) analizaron los efectos de los incendios en el área del parque y como conclusión lograron establecer que en general “*no habrá efectos negativos de magnitud en los sitios con quema leve o media, donde en el corto plazo la vegetación alcanzará una buena cobertura*” (Mermoz *et al.*, 2004: 16). Los resultados negativos se observan en la mortandad de ejemplares de sombra de toro y caldén que aún hoy no han logrado recuperarse o rebrotar.

PARTE II

CAPÍTULO 5. CONTEXTO FÍSICO-NATURAL Y SOCIOECONÓMICO A ESCALA REGIONAL

5.1. El clima a escala regional y estados de tiempo típicos del centro del país

La Argentina por su extensión latitudinal posee una variación de climas, cálidos, templados y fríos. La orientación meridiana y la altitud de los cordones montañosos del oeste contribuyen a la diferenciación climática oeste-este ya que influye en la distribución de la temperatura y en la circulación general de la atmósfera. Los dominios climáticos son consecuencia del movimiento de las masas de aire de distinta naturaleza así como el desplazamiento estacional de los centros de acción (Chiozza y Figueira, 1981).

En el centro del país domina el Aire Tropical Continental (Tc) tanto en la estación cálida como en la fría. Se caracteriza por ser una masa de aire cálida y seca que se genera en la zona continental subtropical con altas presiones (Campo de Ferreras *et al.*, 2004). Corresponde a la franja de las Altas Presiones Subtropicales de los 30 ° en ambos hemisferios. Durante el invierno, cuando los centros de alta presión se desplazan hacia el norte, esta masa adquiere mayor extensión en Suramérica abarcando no solo el centro y norte de la Argentina sino también el oeste de Paraguay, casi la totalidad de Bolivia y gran parte del centro de Brasil. Durante el verano, con el desplazamiento de los anticiclones hacia el sur, la masa de aire tropical continental se restringe al centro y norte de nuestro país y un sector reducido de Bolivia y Paraguay.

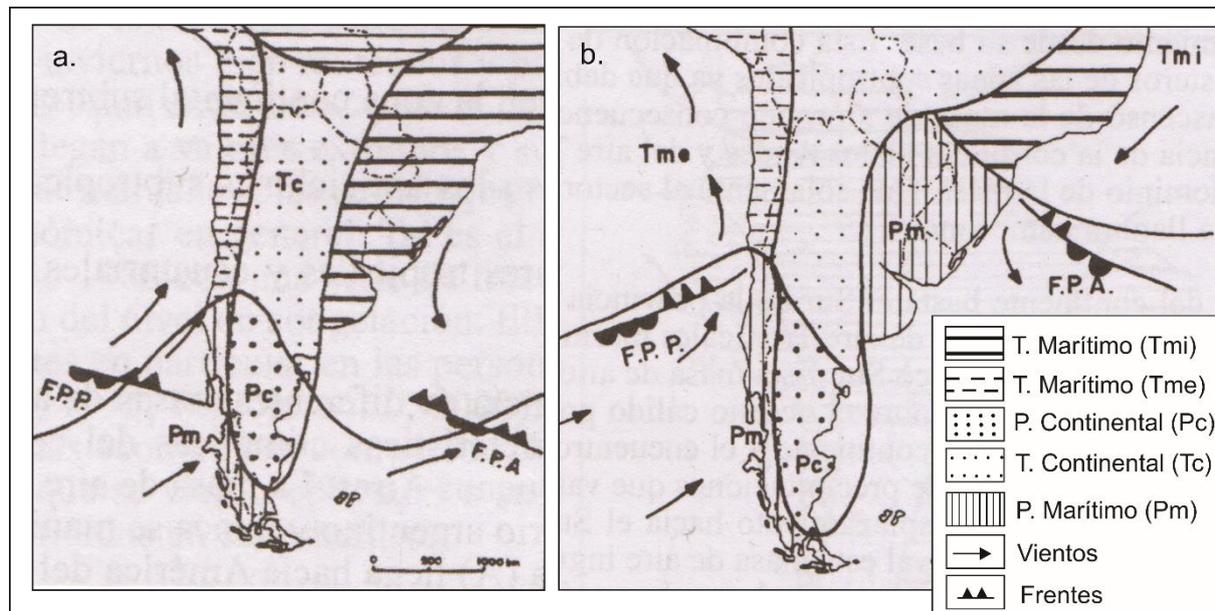


Figura 5.1. Masas de aire en Suramérica durante la estación estival (a) e invernal (b). Fuente: simplificado por Duval de Bruniard (1992).

Según Bruniard (1992), las masas de aire Tropical continental (Tc) y Polar continental (Pc) dan lugar a la "diagonal árida". Esta faja se caracteriza por tener una gran extensión latitudinal y su común aridez. Esto se observa en la fisonomía que adquiere el paisaje principalmente la vegetación que presenta ciertas adaptaciones a las condiciones del medio. Además existe una marcada concentración del gradiente de temperatura cuyo límite es para Lorentz el río Colorado y para Darwin los ríos Limay-Negro. Hacia el norte, durante el mes de enero hay una penetración de altas temperaturas dando lugar a un verano cálido. Desde los 42° LS los veranos son más frescos y más húmedos.

El carácter zonal de la circulación atmosférica a escala planetaria está alterado por los vientos regionales que favorecen la diferenciación de los climas en la banda templada. Los estados del tiempo que inciden en la faja árida son: el Zonda, el Pampero y el viento Norte.

El viento Pampero (Fig. 5.2) es un estado de viento típico fresco o templado y seco que se desarrolla entre fines de abril a fines de agosto. Está asociado al paso de un frente frío y proviene del sur-suroeste. Posee una velocidad superior a los 40 km/h. El Pampero presenta tres fases: la primera se caracteriza por presentarse aire cálido y húmedo en la llanura pampeana y un frente frío en el norte de la Patagonia. En esta instancia la masa de aire descargó su humedad en la vertiente pacífica de la cordillera de los Andes por lo tanto el viento es seco. En la segunda fase el frente frío se desplaza hacia el noreste hacia el Río de la Plata. En su fase final se produce un aumento de la presión atmosférica y descenso de la humedad relativa en el sur de la provincia de Buenos Aires. Además el cielo está despejado, disminuye la temperatura y el aire está calmo (Campo de Ferreras *et al.*, 2004). La segunda fase de este estado es una de las causas de los inviernos secos en las provincias de Mendoza, norte de Neuquén y La Pampa.

El viento Zonda es un estado de tiempo típico que se produce entre los meses de mayo y noviembre. Este viento descarga su humedad en los faldeos cordilleranos de Chile debido a que el aire proveniente del anticiclón del Pacífico es obligado a ascender por efecto orográfico, a sotavento desciende seco. Este proceso genera inviernos secos en La Pampa ya que las masas de aire provenientes de Pacífico Sur llegan a la provincia sin humedad.

El viento Norte es característico de la estación estival y se genera en el anticiclón del Atlántico Sur. Sopla desde el Norte cálido y húmedo y descarga su humedad, en el litoral, en el centro del país y la llanura pampeana. Las condiciones sinópticas de este viento son aumento de la temperatura, cambio en la presión atmosférica y sequedad en el aire.



Figura 5.2. Fase inicial del Pampero. Fuente: Campo de Ferreras *et al.* (2004).

5.1.1. El clima en la provincia

Según Chiozza y Figueira (1981), La Pampa posee un clima subhúmedo de llanura y semiárido de las planicies. El primero se caracteriza por el incremento de la continentalidad y el decrecimiento de la precipitación que varía entre 200 a 900 mm anuales. Es un área de transición climática entre una faja más húmeda al este y el clima semiárido al oeste. Al oeste de la isohieta de los 400 mm comienza el clima semiárido de planicies caracterizado por los vientos cálidos y secos del oeste y los vientos húmedos del Atlántico (Chiozza y Figueira, 1981). Este último es el que genera las precipitaciones estivales y aporta una temperatura elevada en el verano. La distancia al mar es un factor geográfico de relevancia ya que el efecto moderador del agua disminuye hacia el oeste dando lugar a una mayor oscilación térmica anual y un descenso de la humedad (Medus *et al.*, 1982). En el caso de la estación térmica fría, el centro de baja presión térmica se debilita y se restablece la faja continua de las altas presiones de los 30° LS. Las masas de aire que provienen del suroeste son frías y secas por su trayectoria continental, situación que contribuye a las precipitaciones escasas en la provincia de La Pampa, durante la estación invernal.

En cuanto a las temperaturas, la provincia posee una media anual de entre 14 °C y 16 °C. La amplitud térmica es de 16 °C lo cual muestra la influencia de la continentalidad que aumenta hacia el oeste. La temperatura máxima media anual es de 40 °C y la mínima media anual varía entre -8 °C y -12 °C. En general, la

temperatura media del mes más cálido (enero) varía entre 24 °C. Las oscilaciones térmicas son más importantes en sentido norte-sur debido al ingreso de una cuña de calor que afecta al centro de la Argentina. En el sureste de La Pampa, las temperaturas decrecen por la influencia de los vientos provenientes del océano Atlántico. En la estación invernal, la temperatura media del mes más frío (junio) es de 8 °C en el norte y 6 °C en el sur-suroeste. La diferencia de temperatura en esta espacialidad se debe al desplazamiento de masas de aire polar originadas en la circulación meridional al anticiclón del Pacífico Sur.

Las precipitaciones disminuyen desde el sector noreste hacia el suroeste de la provincia (Fig. 5.3). Las lluvias están determinadas por la circulación de masas de aire frías y cálidas provenientes del océano Pacífico y Atlántico respectivamente. En la estación invernal, las masas de aire provienen del anticiclón del Pacífico. La cordillera actúa como barrera orográfica dando lugar a escasas precipitaciones en el centro de la Argentina. En la estación estival, el anticiclón del Pacífico Sur genera frentes fríos que al encontrarse con masas de aire cálidas y húmedas procedentes del anticiclón del Atlántico Sur originan las lluvias características de la época (Casagrande y Conti, 1980). En otoño y en primavera se producen los mayores valores pluviométricos. De esta forma, en La Pampa se reconocen diferentes climas de áridos a semiáridos.

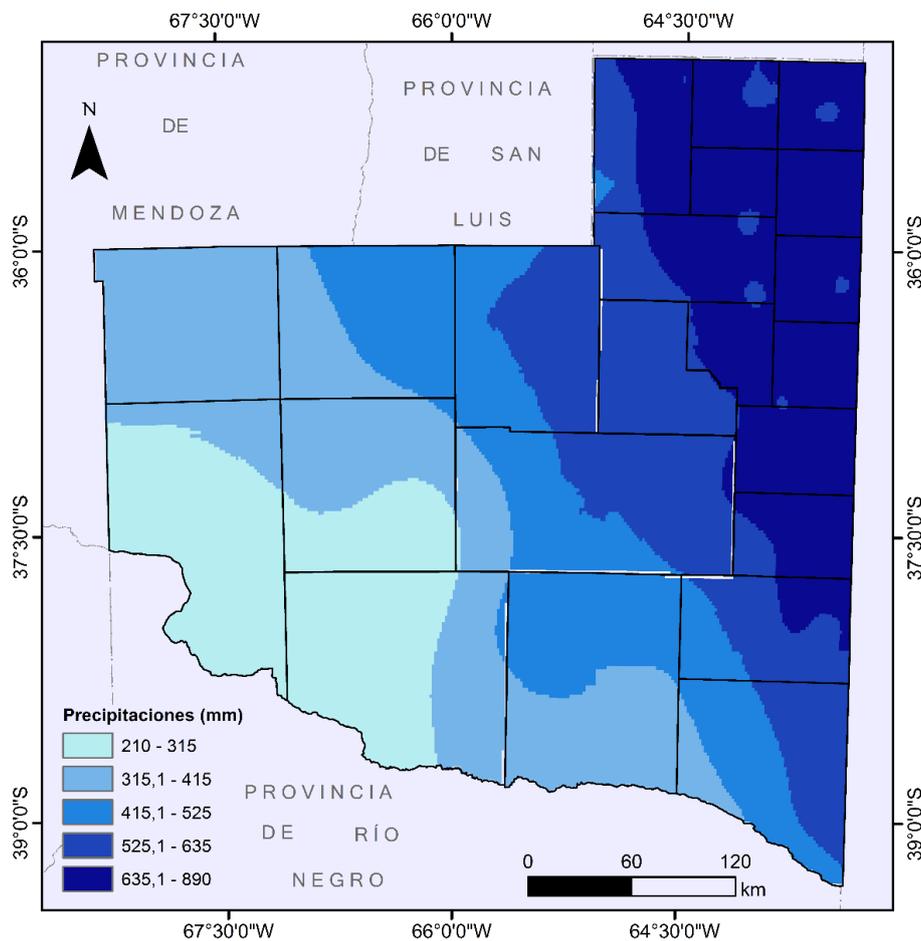


Figura 5.3. Distribución de precipitaciones medias (1921-2015). Fuente: elaborado por Duval.

5.2. Caracterización biogeográfica y edáfica

La provincia posee tres tipos de ambientes diferentes: el pastizal, el espinal y el monte (Fig. 5.4). Como consecuencia de la combinación de factores tales como las condiciones climáticas, edáficas, geomorfológicas y

de vegetación. El pastizal se extiende desde el extremo noreste con la isohieta de 900 mm hasta la isohieta de 700 mm. Posee un clima con precipitación media de 550 mm y temperatura media de 6 °C en invierno y 20 °C en verano. Se caracteriza por estar cubierto por especies herbáceas gramíneas y por la ausencia de árboles. Su relieve es de llanura con alturas no superiores a 150 m. No posee cursos de agua permanentes solo lagunas salitrosas. El suelo es profundo, rico en nutrientes y con aptitud agrícola debido a su alto contenido en materia orgánica. La actividad económica más importante es la agropecuaria y, por lo tanto, es el ambiente con mayores modificaciones antropogénicas en relación con los otros dos antes mencionados (Cuello y Montone, 2002).

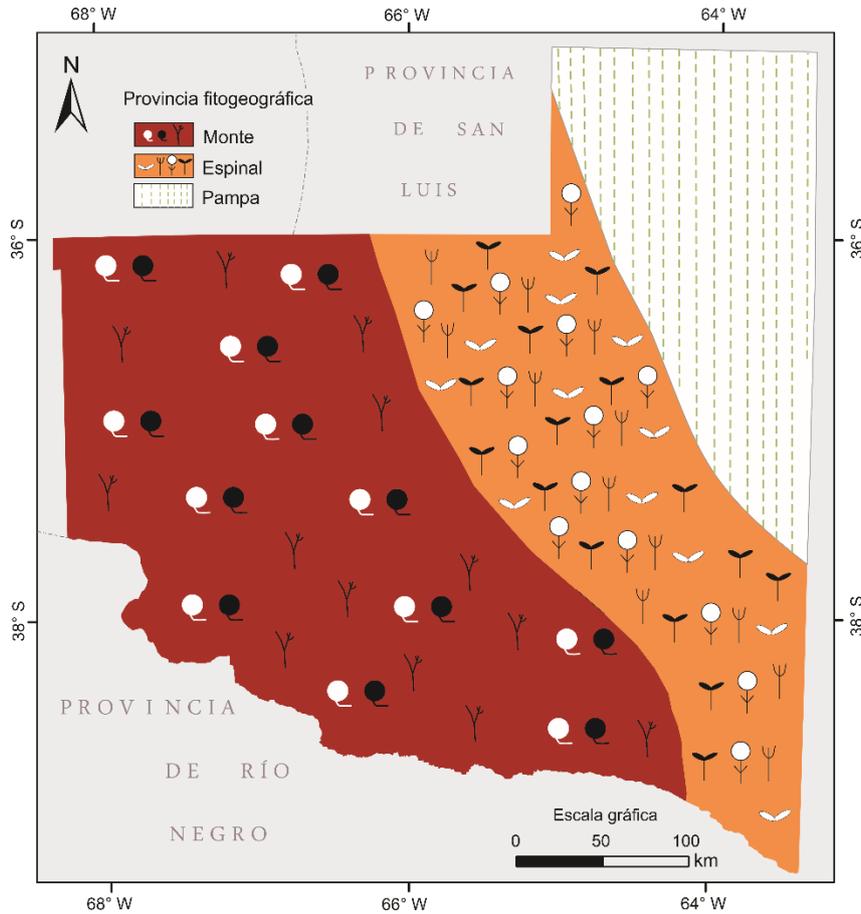


Figura 5.4. Provincias fitogeográficas de La Pampa. Fuente: elaborado por Duval.

En la provincia, el espinal se halla representado por el distrito del caldén que se caracteriza por la formación vegetal del bosque de caldén que originalmente era un ambiente similar a la sabana con el caldén (*Prosopis caldenia*) como árbol dominante y gramíneas. La distribución arbórea demostraba que era un bosque abierto, cuya especie poseía un gran porte en cuanto a su altura y en su diámetro a la altura de pecho. El relieve principal es la meseta cubierta de médanos. Los suelos son arenosos, poco profundos y con bajo contenido de materia orgánica (Cuello y Montone, 2002).

El monte es la provincia fitogeográfica que mayor representación posee en La Pampa y cubre alrededor del 50% del territorio. En esta área el clima es templado continental con una gran amplitud térmica anual entre -12 °C y 39 °C y las lluvias son inferiores a 350 mm anuales. El relieve es ondulado incrementándose en altura hacia el oeste. Presenta algunos sistemas serranos como, por ejemplo, el de las Mahuidas (Fig. 4.13). El suelo es arenoso y en algunos sectores se observa el afloramiento de basalto. La vegetación es una estepa xerófila

abierta cuya dominante es la *Larrea divaricata*. Su economía se sustenta en la ganadería vacuna y caprina alimentada con pastos naturales (Cuello y Montone, 2002).

Con respecto al suelo, la provincia posee tres órdenes taxonómicos: Molisoles, Entisoles y Aridisoles (Fig. 5.5). En general los Molisoles se distribuyen en el sector oriental alternado con pequeños sectores de Entisoles en médanos y Aridisoles en cubetas y salinas temporarias. Los Molisoles se caracterizan por tener regímenes de humedad ústico, es decir sin necesidad de riego, poseen poca diferenciación de sus horizontes y de textura gruesa de franco a franco-arenoso. Su drenaje es muy bueno debido a la alta permeabilidad y su horizonte superficial es oscuro lo cual muestra la presencia de materia orgánica (Cano, 1980). Los Entisoles comienzan a predominar desde la laguna Colorada Grande. Es el orden que mayor representatividad posee en la provincia aunque solo se encuentra de forma exclusiva y continua en el centro de La Pampa. Están asociados a zonas de climas semiáridos por lo cual no se pueden realizar cultivos sin riego. Son pocos evolucionados, en general recubiertos por médanos por lo que su drenaje es excesivo. Su textura es arenosa lo cual repercute en la permeabilidad que se caracteriza por ser muy rápida. Aridisoles es el orden de menor presencia en la provincia localizados solo en las toscas de La Humada y Cuchillo Có. Son suelos secos, poco profundos, de textura gruesa principalmente arenosos y de drenaje excesivo. Poseen un horizonte de tosca por debajo de los 50 m de profundidad (Cano, 1980).

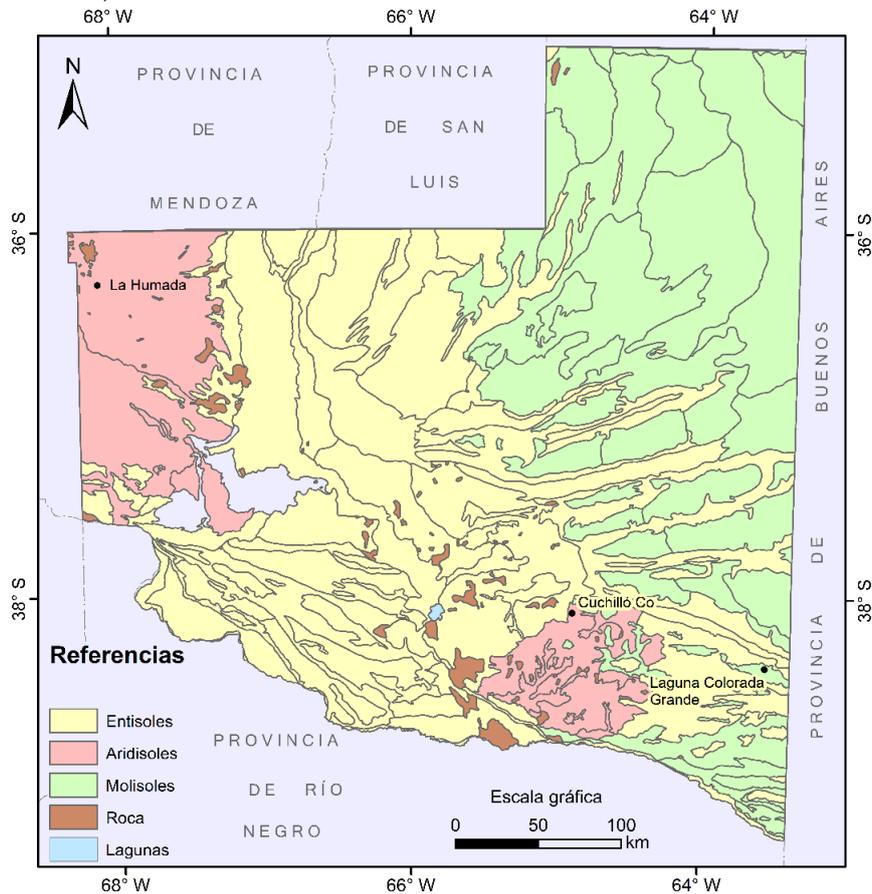


Figura 5.5. Carta edafológica de la provincia de La Pampa. Fuente: elaborado por Duval sobre la base de Cano (1980).

5.3. Caracterización geomorfológica e hidrográfica

La provincia posee un relieve escalonado desde las llanuras y depresiones en el sector este a mesetas y sierras en el oeste (Cuello y Montone, 2002). El sector noreste de la provincia es una prolongación del relieve bonaerense con suaves pendientes de 118 m.s.n.m. Al noroeste se ubican las mayores elevaciones siendo el

cerro Negro el de mayor altura con 1.125 m s.n.m. como de transición hacia la región cuyana. Por el contrario, las menores elevaciones se localizan al sureste con valores de 10 a 20 m s.n.m (Cano, 1980).

En general el sector noreste de la provincia es una llanura suavemente ondulada alternada con pequeñas depresiones y lomas. En los departamentos de Rancul, oeste de Conhelo, mayor parte de Loventué (Fig. 1.1) el relieve se vuelve más ondulado con pendientes orientadas hacia el este. Se observan algunas elevaciones rocosas de 300 m s.n.m. como el cerro Lonco Vaca. En el centro de La Pampa se extienden los valles transversales alineados con rumbo suroeste-noreste. Las geofomas que incluye son las depresiones, valles, cordones medanosos y otras de tipo eólicas (Secretaría de Recursos Hídricos de la Provincia de La Pampa, 2014).

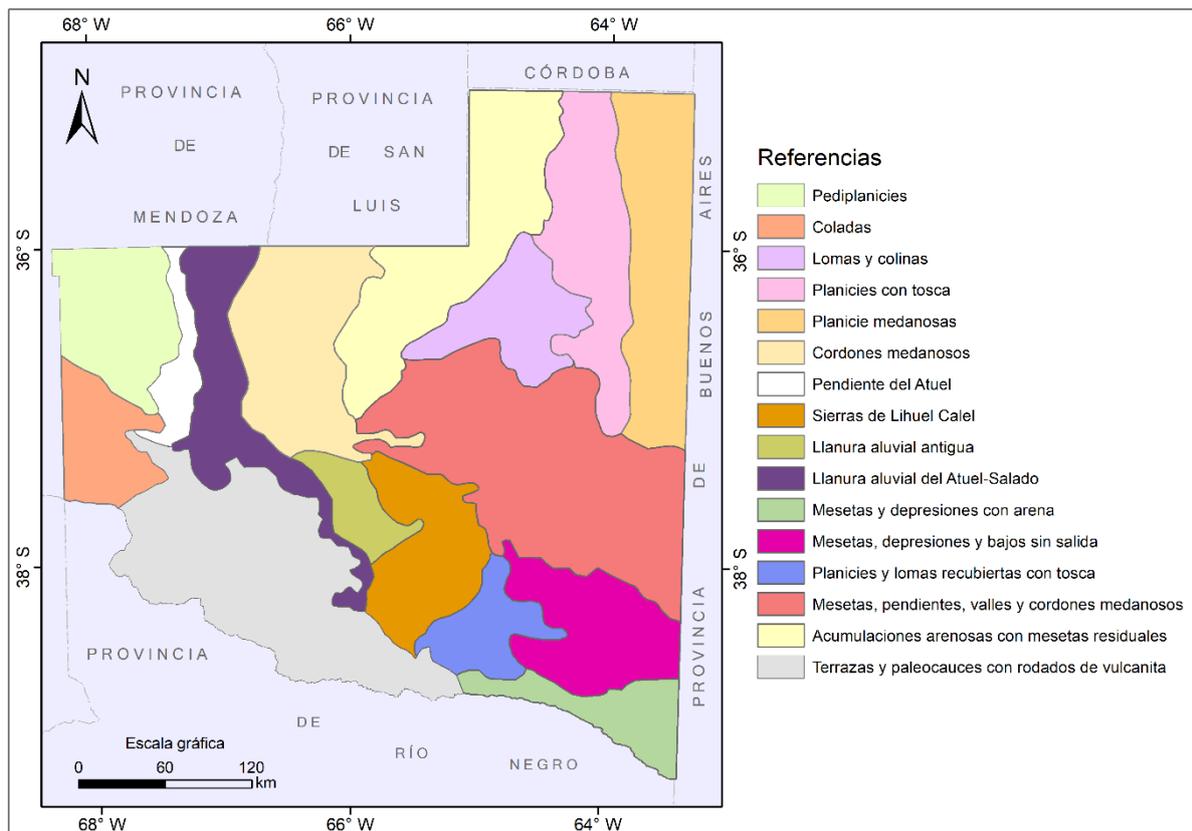


Figura 5.6. Geomorfología de La Pampa. Fuente: elaborado por Duval sobre la base de INTA (2014).

Las sierras de Lihué Calel se localizan en el centro de la provincia, son sierras antiguas y muy erosionadas con alturas no superiores a los 590 m s.n.m. La región de la meseta basáltica se encuentra en el oeste provincial, principalmente en los departamentos de Puelén y Chical Có caracterizado por un paisaje mesetiforme cubierto por basalto cuyo origen se remite a las erupciones del volcán Payún Matrú (Mendoza). La zona de valles fluviales del centro y sur corresponde a las cuencas de los ríos Atuel y Salado-Chadileuvú-Curacó y del río Colorado. El primero atraviesa los departamentos de Chicalcó, Chadileo, Puelén, Limay Mahuida, Curacó y Lihué Calel (Fig. 1.1) en sentido noroeste-sureste y atraviesa sectores de cordones y planicies medanosas y afloramientos rocosos. El segundo establece el límite provincial con Río Negro y se extiende por el sur de Puelén, Curacó, Lihué Calel y Caleu Caleu (Secretaría de Recursos Hídricos de la Provincia de La Pampa, 2014).

El agua superficial se presenta bajo distintas formas tales como ríos, arroyos, lagunas, manantiales, salinas o salitrales (Fig. 5.7). Por las condiciones climáticas antes mencionadas la distribución del agua en la provincia es desigual. Esta situación provoca serios inconvenientes principalmente en el oeste de la provincia que es más árida y que se ve reflejada en la baja cantidad de población con relación a otras regiones y en la práctica de actividades económicas acordes a las condiciones climáticas (Subsecretaría de Ecología de la provincia de La Pampa, 2011).

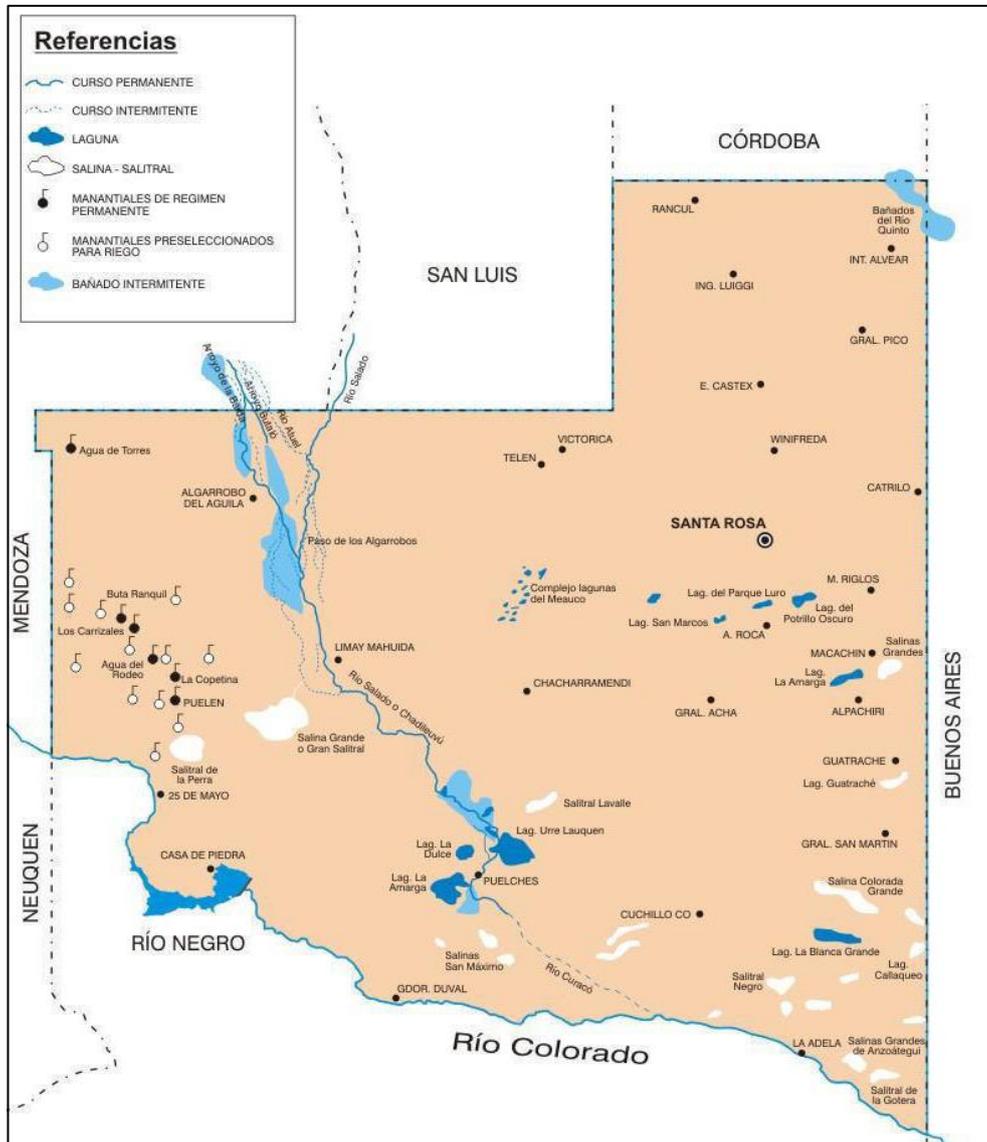


Figura 5.7. Recursos hídricos superficiales y subterráneos de La Pampa. Fuente: http://oni.escuelas.edu.ar/2009/LA_PAMPA/1633/imagenes/pag004/09.jpg

La Pampa cuenta con cuatro cuencas y subcuencas hídricas: río Colorado, río Salado-Chadileuvú, río Atuel y río Quinto compartidas con las provincias limítrofes. La cuenca del río Colorado es un curso de agua interprovincial que comparte con las provincias de Mendoza, Neuquén, Río Negro y Buenos Aires y en La Pampa recibe el aporte del río Curacó. El río Colorado es el recurso hídrico de mayor importancia cuyo aprovechamiento se basa en el riego y en el uso urbano, la cuenca del río Salado-Chadileuvú con la subcuenca del río Atuel son recursos compartidos con otras provincias. Se realiza un aprovechamiento intenso relacionado con el consumo humano, el regadío, la hidroelectricidad y otros. Como consecuencia se ha generado una progresiva desecación de su cauce que es agravada por la construcción de la represa Caracoles sobre el río San Juan, mayor aporte al río

Desaguadero (Subsecretaría de Ecología de la provincia de La Pampa, 2011). La subcuenca del río Atuel forma parte del sistema Desaguadero-Salado pero, a la vez, es interprovincial ya que se origina en Mendoza y desagua en La Pampa. La cuenca del río Quinto se origina en San Luis, sigue su recorrido en Córdoba, La Pampa y finaliza en Buenos Aires.

Las lagunas se hallan dispersas en el territorio provincial principalmente concentradas en el este y centro. En el centro se encuentran el grupo de lagunas de mayor importancia, las lagunas de Puelches e individualmente La Amarga es la de mayor superficie (Fig. 5.7). Su alimentación se debe a las precipitaciones, manantiales, arroyos y ríos. En cuanto a los manantiales se forman por las características del relieve que produce un afloramiento de las napas a superficie. Se encuentran localizadas principalmente en el oeste de la provincia, en la región basáltica. En general, su uso se limita al riego de los campos y a alimentar los acueductos. Los arroyos se encuentran menos desarrollados debido a las condiciones climáticas de La Pampa. Su fuente de alimentación son los manantiales y las precipitaciones. Los salitrales son cuerpos de agua salada que adquieren condición de temporalidad. En épocas de lluvia están cubiertos de agua y al evaporarse dejan una capa de sales que no tiene posibilidad para explotarse. Los de mayor tamaño son el Gran Salitral y en el Parque Nacional Lihué Calel el salitral Levalle.

5.4. La actividad agropecuaria en La Pampa

La actividad agropecuaria es la de mayor desarrollo en la provincia de La Pampa dentro del sector primario de la economía. La cantidad total de Explotaciones Agropecuarias (EAP) a nivel provincial es de 7.940 según los datos del Censo Nacional Agropecuario del año 2008. Existen distintas formas de regionalización de acuerdo con el criterio socioeconómico. El INTA Angüil realizó una diferenciación entre la región del oeste, la del caldenal y la del noreste. La primera se integra por los departamentos de Chical-có, Chalileo, Puelén, Limay Mahuida y Curacó; la segunda por Caleu-Caleu, Lihuel Calel, Hucal, Utracán, Loventué y Toay. La tercera está compuesta por los departamentos de Capital, Catrilo, Realicó, Chapaleufú, Rancul, Trenel, Maracó, Quemú Quemú, Guatraché, Atreucú y Conhelo (Movimiento CREA, 2010).

La región del oeste posee el 35 % de la superficie de la provincia y es principalmente ganadera. Cuenta con EAP's con una superficie mayor a la media (4.500 ha) según el Censo Nacional Agropecuario de 2002 y un 12 % de la cantidad para la provincia. La región del caldenal comprende el 40 % de la provincia y su principal actividad es la forrajera para alimento del ganado. Cuenta con el 26 % de las EAP's y el tamaño medio es de 2.500 ha. La región noroeste es la de menor superficie de la provincia siendo el 25 % del total. Por presentar mejores aptitudes agroecológicas su principal actividad es la agrícola. Contiene el mayor porcentaje de EAP (62 %) y la superficie media más pequeña con relación a las otras regiones (700 ha) (Movimiento CREA, 2010).

La actividad ganadera adquiere mayor importancia hacia el sector oeste de la provincia (Fig. 5.8). Los datos de las actividades agropecuarias se encuentran en el Anuario Estadístico del año 2013. En el mismo se muestra información cuantitativa sobre los últimos 5 años tanto de cultivos como por cabezas de ganado por departamento. Los mismos fueron proporcionados por la Dirección General de Estadísticas. Los datos del año 2012 sobre la cantidad de cabezas de tipos de ganado (bovino, porcino, equino, caprino, y ovino) pudieron determinar el peso de los bovinos en la producción ganadera provincial. En general, las cabezas de ganado bovino se localizan mayoritariamente en el noreste de La Pampa siendo en segundo y tercer orden de importancia el ganado ovino y el porcino. Hacia el oeste, la proporción de bovinos es menor y se registra un aumento de los caprinos y equinos. Esto se visualiza principalmente en los departamentos de Chalileo y Puelén. Estos departamentos se caracterizan por poseer densidad de población inferior a 1 hab/km², economías de

subsistencia y por tener las mayores superficies de EAP de la provincia (Dirección General de Estadística y Censos, 2014).

La actividad agrícola adquiere mayor importancia hacia el noreste de la provincia debido a las mejores condiciones climáticas. Los cultivos más importantes son la soja, el girasol y el maíz en el verano y trigo en el invierno. El girasol es el cultivo más importante en tanto la superficie implantada con un 32 % seguida de trigo con 30 %, maíz con 29 % y soja con 9 %. Según el Censo Nacional Agropecuario del año 2008, la provincia produce el 15,2 % de girasol, el 3,1 % de maíz, el 0,6 % de soja y el 5 % de trigo con respecto a la totalidad del país. Si bien el trigo es uno de los cultivos con superficie implantada superior a las 300.000 ha, en los últimos años se vio afectada negativamente por lo que se observó en la campaña 2006-2007. La soja por el contrario ha incrementado su superficie cultivada desplazando a otros cultivos tradicionales (Movimiento CREA, 2010).

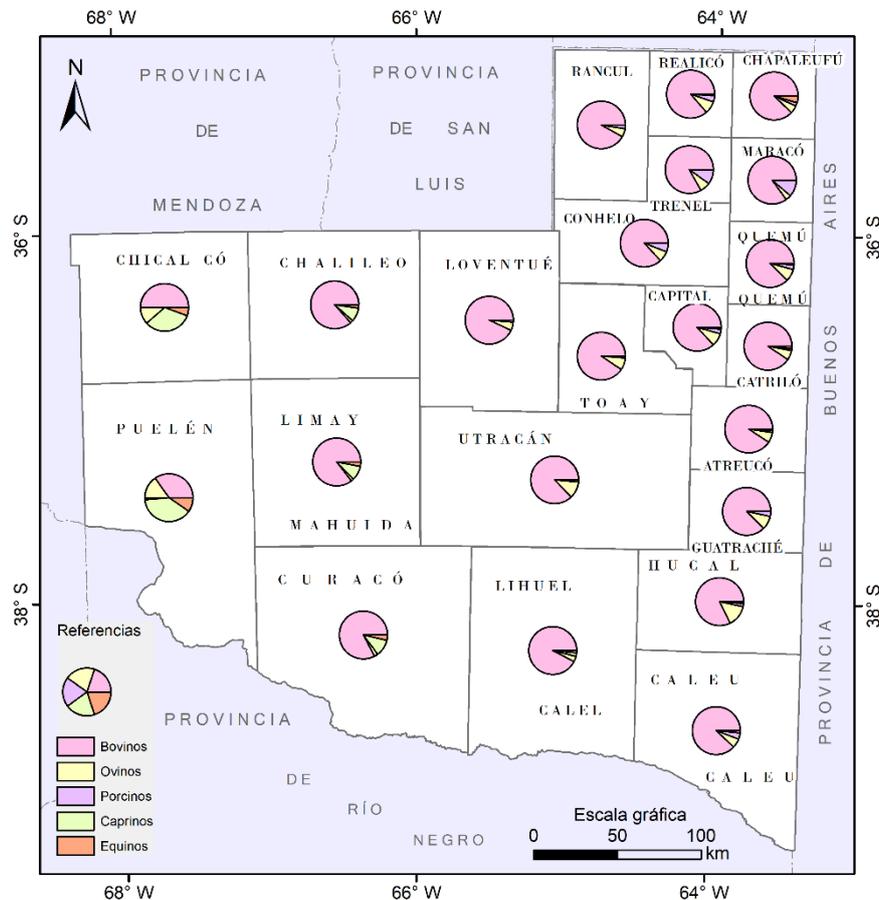


Figura 5.8. Proporción de cabezas de ganado por departamento para el año 2012.

Fuente: elaborado por Duval sobre la base de la Dirección General de Estadística y Censos (2014).

5.5. Aspectos demográficos de la provincia

La población total de la provincia según el Censo Nacional Agropecuario para el año 2010 fue de 318.951 habitantes siendo la tercera provincia de menor cantidad de habitantes luego de Tierra del Fuego y Santa Cruz. Del total de la población, aproximadamente el 81 % es urbana mientras que 19 % restante es rural. Los departamentos Capital y Maracó fueron los que registraron mayor cantidad de habitantes con 105.312 y 59.024 respectivamente para el año 2010. Por el contrario, Limay Mahuida y Lihuel Calel fueron los que tuvieron menor cantidad de habitantes 503 y 439 respectivamente en el mismo año. La variación intercensal 2001-2010 muestra

que hubo un aumento por encima de los 3.000 habitantes en los departamentos de Capital, Maracó y Toay mientras que Conhelo (-514), Guatraché (-475), Hucal (-298), Lihuel Calel (-108), Chical Co (-93) y Quemú Quemú (-93) fueron los departamentos que registraron una disminución en su población.

La población se distribuye de forma asimétrica concentrándose en el sector noreste de la provincia. Esto se debe a que las condiciones climáticas y económicas posibilitan el mayor desarrollo y asentamiento en el área. Los departamentos Capital y Maracó concentran el 50 % de la población total de la provincia. Hacia el oeste y sur de La Pampa se observa una marcada disminución de la densidad de la población debido a las condicionantes ambientales que impiden el desarrollo de una actividad económica que permita el asentamiento y evite la migración de la población. La figura 5. 9 muestra la densidad de población en la provincia.

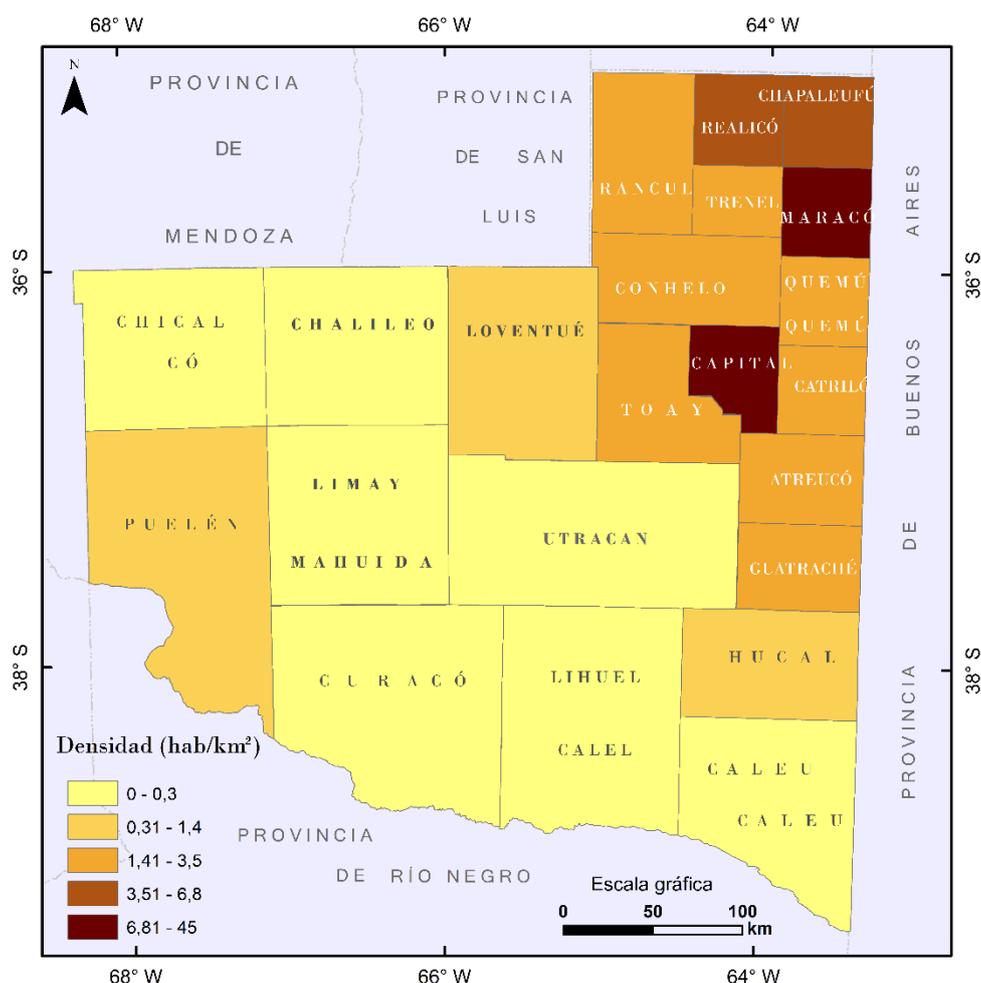


Figura 5.9. Densidad poblacional por departamento en la provincia de La Pampa en 2010.
Fuente: elaborado por Duval sobre la base de Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2010).

5.6. La conectividad y las regiones turísticas de la provincia

El sistema de transporte en la provincia de La Pampa es de tipo vial y aéreo. El sistema ferroviario está reducido al ramal de cargas Ferropampeano que vincula Rosario- Bahía Blanca. La red vial posee más de 27.000 km y está constituida por la red vial provincial y nacional y la red de caminos comunales (Fig. 5.10). El mayor flujo se presenta en la ruta nacional 5 que conecta Buenos Aires con Toay y ruta nacional 35 que une Córdoba con Bahía Blanca. El menor flujo se observa en las ruta nacional 152, ruta nacional 143 y ruta nacional

188, que vinculan el noreste del país con la región central y con la zona de los grandes lagos de Patagonia. El departamento Capital es el que posee la mayor conectividad con el resto de la provincia considerando además las rutas provinciales.



Figura 5.10. Rutas nacionales de la provincia de La Pampa. Fuente: elaborado por Duval.

La Pampa se divide, desde el punto de vista turístico, en seis grandes regiones (Fig. 5.11). La región turística Tierra del Cawell al noreste de la provincia propone como atractivos turísticos las Termas de Bernardo Larroudé, la estancia “La Pampeana” en Sarah, el polo y el festival nacional de doma y folclore en Intendente Alvear, entre otros. En el centro norte de La Pampa se presenta el sector del caldenal con localidades como Luan Toro, Carro Quemado, Victorica, Telén, Loventué y La Maruja. El sector noroeste se extiende la región turística de los humedales incluye las localidades de La Humada, Algarrobo del Águila y Santa Isabel cuyos atractivos son los bañados de los ríos Atuel y Salado. En el suroeste se desarrolla la región del petróleo siendo los principales destinos turísticos Puelén y 25 de Mayo. En el sureste se presenta la región de Puerta La Adela- río Colorado teniendo como principales atractivos turísticos granjas educativas, travesías en ríos y arroyos, entre otros. En el sureste se localiza el “Corredor del Sudeste” que se sitúa en los pueblos de Miguel Riglos, Doblás, Macachín, Alpachiri, Guatraché, General San Martín y Jacinto Aráuz son parte de su geografía. El corredor Central tiene como lugar central la ciudad de Santa Rosa y todos los atractivos localizados en los alrededores de las rutas nacionales 35 y 152.

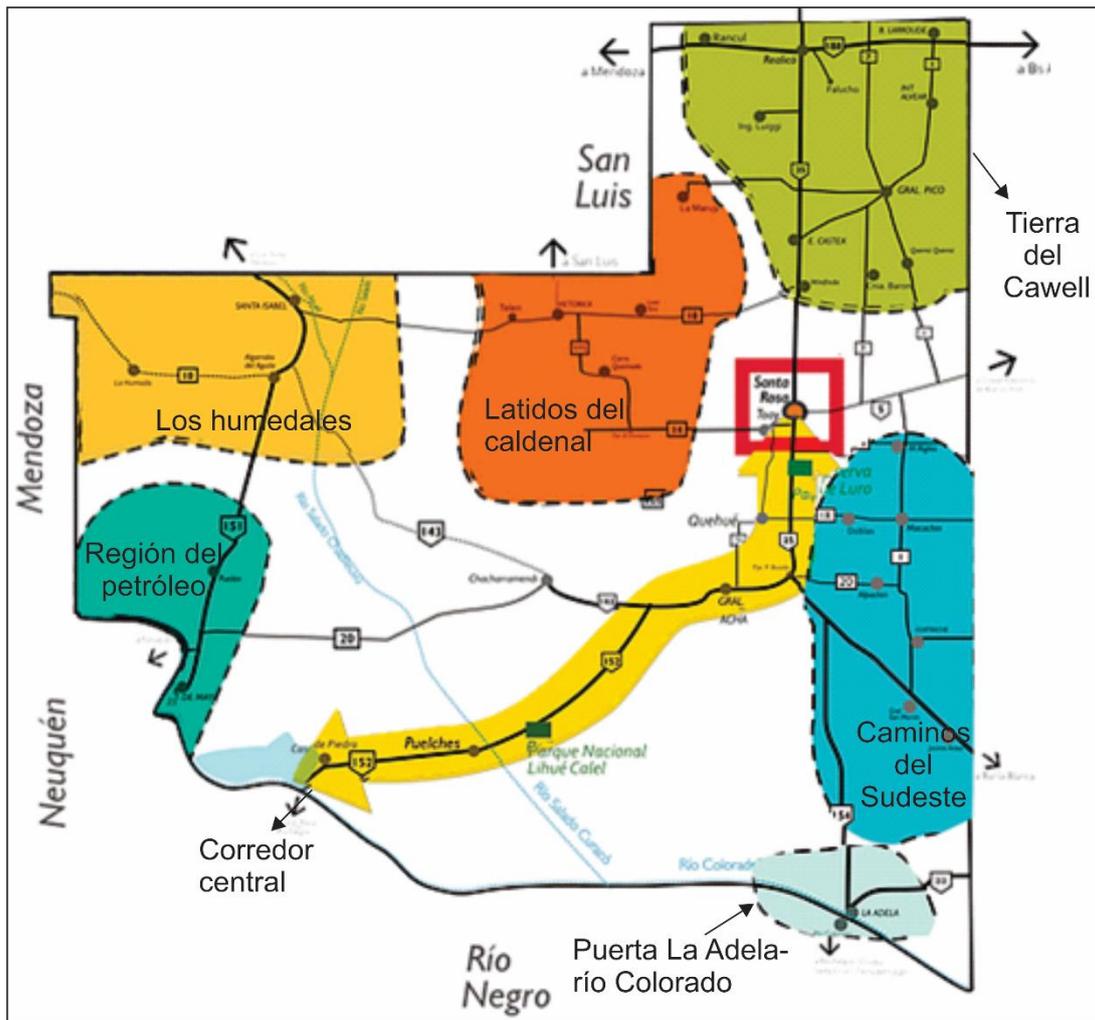


Figura 5.11. Esquema de regiones turísticas de la provincia de La Pampa. Fuente: Subsecretaría de Turismo de La Pampa (2017).

La escala regional permite la comprensión de las características, fenómenos y/o hechos de nivel local. En este capítulo se analizó el contexto físico-natural y socioeconómico de la provincia de La Pampa. Desde el punto de vista climático, la provincia posee un clima subhúmedo de llanura y semiárido de planicies caracterizado por la diferencia pluviométrica que disminuye de noreste a suroeste. La temperatura media anual es de 15 °C y la amplitud térmica anual es de 16 °C. Esta diferencia de temperatura anual muestra la influencia del factor de continentalidad en el territorio pampeano. Este tipo de climas contribuye a la diferenciación de distintas regiones fitogeográficas: la Pampa, el Espinal y el Monte. Se diferencian en la forma de vida predominante y en las características fisionómicas de las plantas. Con respecto a las condiciones edáficas, se reconocen tres tipos de suelos. El Molisol predomina en el sector este de La Pampa, el Entisol en la zona central y el Aridisol, en el oeste de la provincia.

La Pampa tiene un relieve de llanura con depresiones que constituyen los salitrales y algunas serranías como por ejemplo las sierras Chata, sierra de Lihué Calef y sierras de Carapacha (Fig. 4.13). La zona más elevada es 590 m s.n.m localizada en el centro-oeste de la provincia. En cuanto a la hidrografía, la provincia cuenta con cursos de agua superficiales como el río Colorado, el río Curacó y el río Salado-Chadileuvú y con lagunas que se encuentran dispersas en todo el territorio y son permanentes. Por otra parte, la presencia de salitrales es relevante y adquieren condición de temporalidad.

En cuanto a las actividades económicas se destaca, dentro del sector primario, la agropecuaria. En el noreste se practica la agricultura con predominio del cultivo de girasol. Esto se debe a que la zona presenta condiciones edáficas y climáticas propicias para su desarrollo mientras que en el sector centro, sur y oeste de la provincia prevalece la ganadería vacuna. Las explotaciones agropecuarias son de menor tamaño en el noreste mientras que en el resto de la provincia son de mayor tamaño con lo cual se diferencia un tipo de uso intensivo y extensivo respectivamente. La concentración de la producción en el noreste se traduce también en mayor concentración de la población. Los departamentos de Capital y Maracó son los que poseen mayor densidad poblacional mientras que los departamentos del oeste y sur son los que menor densidad poblacional registran. Por otra parte, el mapa de rutas nacionales muestra su desigual distribución y la mayor conectividad del sector noreste, una de las razones por la cual la región turística del corredor central es la que presenta una superior atracción de visitantes.

PARTE III

CAPÍTULO 6. CLIMA Y MICROCLIMA DE LAS ÁREAS DE ESTUDIO

6.1. Reserva Provincial Parque Luro: microclima del bosque de caldén

Las condiciones microclimáticas dentro y bajo una cubierta vegetal de los bosques varía con respecto a aquellos espacios fuera de ella. Las variables del estado de tiempo (luz, temperatura del aire, velocidad del viento, humedad atmosférica, etc.) distan de las condiciones climáticas generales por la influencia de la masa forestal (Gómez Sanz, 2002). Los estudios microclimáticos en los bosques son relevantes para comprender y predecir procesos como la fotosíntesis, regeneración, recuperación, ciclo de nutrientes y degradación de la materia orgánica. Su investigación es importante también en áreas protegidas ya que, en estos espacios, se establecen acciones de manejo y para ello se debe conocer la dinámica del ecosistema en su totalidad para optimizar su conservación. Para el caso del bosque de caldén, endémico de la Argentina, no existe bibliografía sobre la temática por lo cual se tomó de referencia las conclusiones arribadas por investigadores cuyos estudios fueron aplicados en áreas boscosas de distintas latitudes y especies (*Nothofagus*, *Chapultec*, *Yungas*, etc.) y, además, aquellas que se desprenden de las características propias del área de estudio.

6.1.1. Comparación de los parámetros climáticos fuera y dentro del caldenal

* *Temperatura del aire mensual*

Durante el año 2012 la estación de administración (EA) registró una temperatura media anual de 16,1 °C y una amplitud térmica de 21,5 °C (Fig. 6.1a). Las temperaturas medias mínimas más bajas se sucedieron entre junio y agosto, siendo menores a 0 °C y el valor medio anual fue de 7,9 °C. Las temperaturas mínimas absolutas inferiores a 0 °C se observaron entre los meses de junio y octubre. En la estación térmica cálida, los valores mínimos absolutos registrados oscilan entre 5,3 y 8 °C. Por otro lado, las temperaturas máximas medias se reconocieron entre diciembre a marzo y superaron los 30 °C. Enero fue el mes de máxima temperatura media con 35,7 °C. El valor medio anual fue de 25, 2 °C. La temperatura máxima absoluta para el período presentó valores térmicos más bajos en invierno superando en todos los casos los 25 °C y los máximos en verano generalmente superaron los 38 °C. Enero fue el mes de mayor temperatura (43,7 °C). Las variaciones térmicas medias mensuales presentaron la mayor variación entre los meses de marzo-abril y diciembre-enero. El descenso de la temperatura se produjo desde enero hasta junio y desde este julio hasta diciembre hubo un ascenso de la curva.

En la figura 6.1b se observan las curvas de temperatura media, máxima media y mínima media para la estación del bosque (EB) perteneciente al año 2012. Los datos del mes de noviembre no se pudieron registrar debido a fallas en la estación automática. Durante este año, la EB registró una temperatura media anual de 14,8 °C y fueron una variación anual de 22,2 °C. Con respecto a los valores medios, los meses de junio, julio y agosto fueron los de menor temperatura siendo junio el mes con el mínimo registro (4 °C) y los de mayor temperatura diciembre, enero y febrero, con un máximo de 26,2 °C en enero. Los meses con temperaturas mínimas medias por debajo de 0 °C fueron junio y julio. La mínima absoluta anual fue de -16,3 °C en junio. Los valores máximos medios se registraron en enero y febrero superando los 30 °C. La temperatura máxima absoluta anual se produjo en enero con 44,4 °C.

En 2014, la EA registró una temperatura media anual de 17,1°C y la amplitud térmica fue de 19,6 °C (Fig. 6.2a). Las temperaturas mínimas absolutas bajo cero se produjeron desde marzo hasta septiembre, registrándose el valor más bajo (-5, 9 °C) en agosto. Las temperaturas máximas absolutas superaron los 30 °C: desde octubre a mayo, excepto abril. Enero fue el mes cuyo valor absoluto de temperatura máxima fue de 44,4 °C. Con respecto a la temperatura mínima media, se registró una media anual de 9,4 °C siendo la mínima el mes de

junio con 2,5 °C. El valor máximo sucedió en enero con 15,2 °C. La media anual de la temperatura máxima media para 2014 fue de 24 °C. Los máximos se observaron en enero, febrero y diciembre superando los 30 °C y los mínimos en julio (18,8 °C) y junio (16,9 °C). En cuanto a la variación térmica mensual se observa que los meses con mayores diferencias fueron entre enero-febrero y septiembre-octubre.

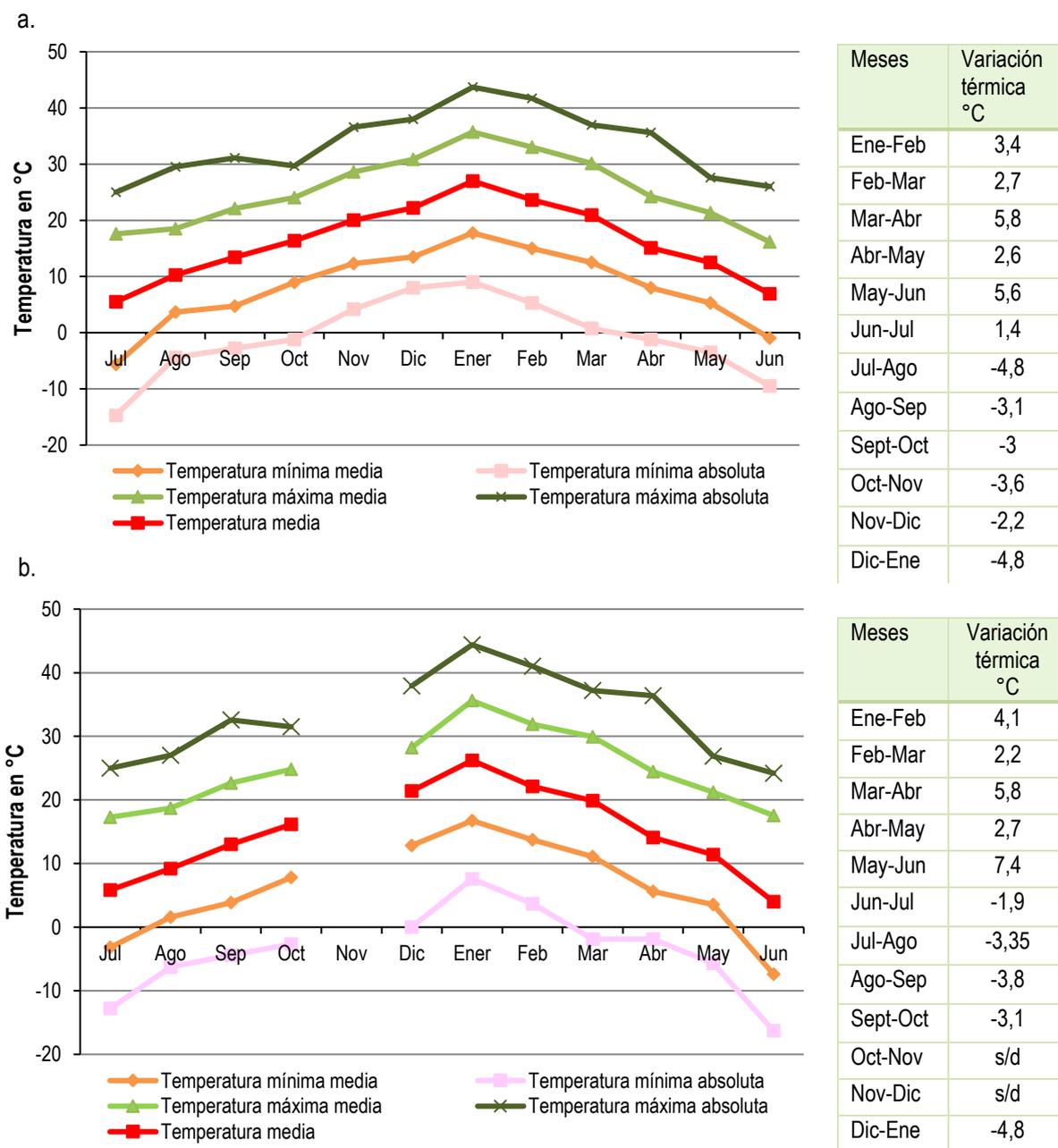
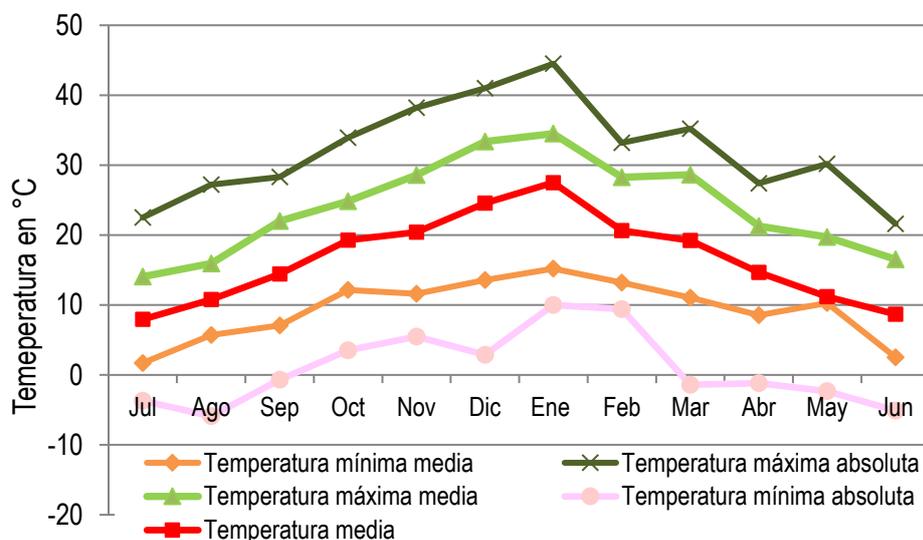


Figura 6.1. Distribución anual de temperaturas para el año 2012 en EA (a.) y EB (b.). Fuente: elaborado por Duval.

En el 2014, la EB registró una temperatura media anual de 15,7 °C y la amplitud térmica fue de 19,9 °C (Fig. 6.2b). Las temperaturas mínimas absolutas bajo cero se produjeron desde abril hasta septiembre, registrándose el valor más bajo (- 8 °C) en agosto. Las temperaturas máximas absolutas superaron los 35 °C: desde enero a marzo y desde octubre a marzo. Enero fue el mes cuyo valor absoluto de temperatura máxima superó los 40 °C. Con respecto a la temperatura mínima media, se registró una media anual de 7, 4 °C siendo junio el mes con el valor más bajo (-1,9 °C). El valor máximo se sucedió en enero con 14, 5 °C. La media anual de la temperatura

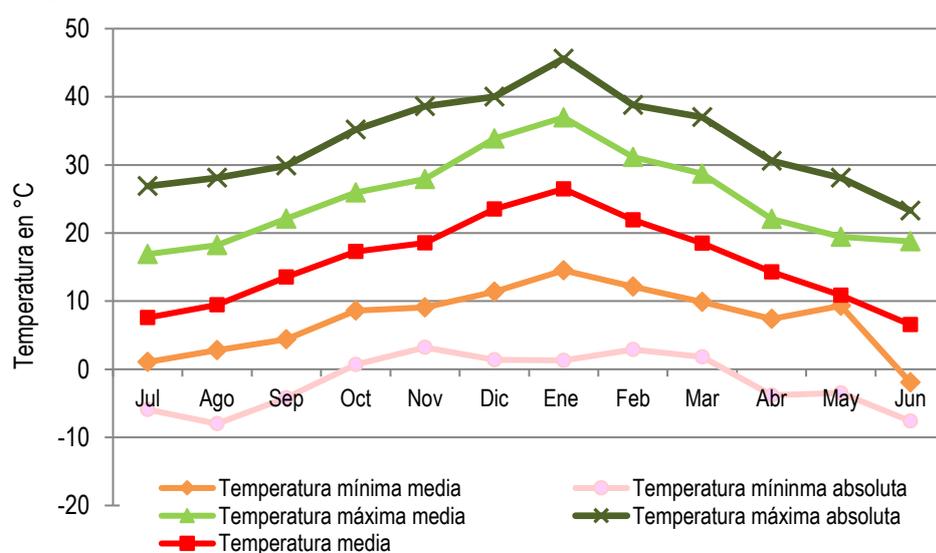
máxima media para 2014 fue de 25,2 °C. Los máximos se observaron en enero, febrero, marzo y diciembre superando los 28 °C y los mínimos en julio (14,05 °C) y agosto (15,9 °C). En cuanto a la variación térmica mensual se observa que los meses con mayores diferencias fueron enero- febrero y mayo-junio.

a.



Meses	Variación térmica °C
Ene-Feb	6,9
Feb-Mar	1,4
Mar-Abr	4,5
Abr-May	3,5
May-Jun	2,5
Jun-Jul	0,8
Jul-Ago	-2,9
Ago-Sep	-3,6
Sept-Oct	-4,9
Oct-Nov	-1,1
Nov-Dic	-4,2
Dic-Ene	-2,9

b.

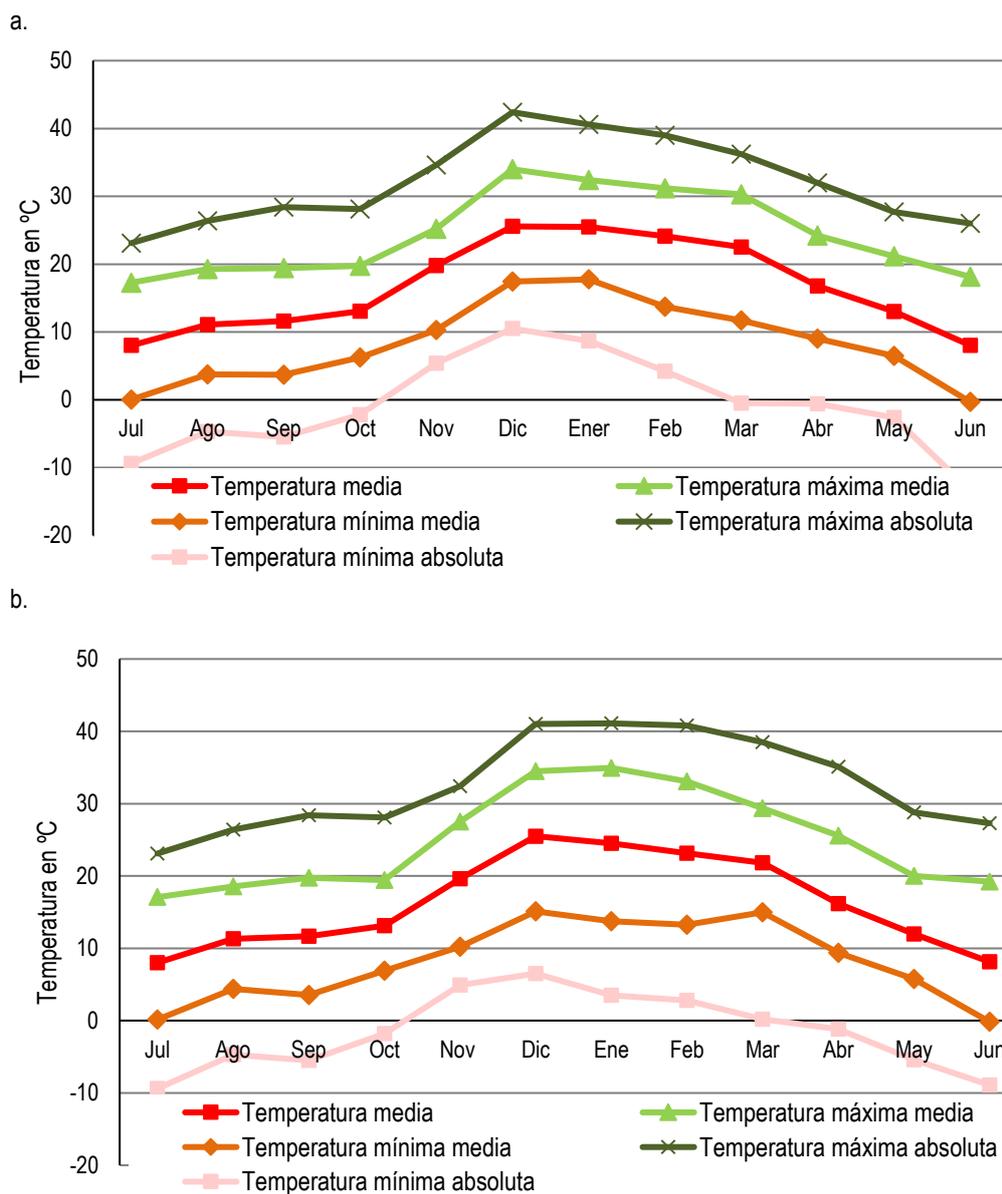


Meses	Variación térmica °C
Ene-Feb	4,6
Feb-Mar	3,4
Mar-Abr	4,2
Abr-May	3,5
May-Jun	4,3
Jun-Jul	-1,1
Jul-Ago	-1,9
Ago-Sep	-4
Sept-Oct	-3,8
Oct-Nov	-1,2
Nov-Dic	-5
Dic-Ene	-3

Figura 6.2. Distribución anual de temperaturas para el año 2014 en EA (a.) y EB (b.) Fuente: elaborado por Duval.

En el año 2015, la EA registró una temperatura media anual de 16,6°C y la amplitud térmica fue de 17,5 °C (Fig. 6.3a). Las temperaturas mínimas absolutas bajo cero se produjeron desde marzo hasta octubre, registrándose el valor más bajo (-13,7°C) en junio. Las temperaturas máximas absolutas superaron los 30 °C, desde noviembre a abril. Diciembre fue el mes cuyo valor absoluto de temperatura máxima fue de 42,4 °C. Con respecto a la temperatura mínima media, se registró una media anual de 8,3 °C siendo la mínima en junio con -0,3 °C. El valor máximo sucedió en enero con 17,7 °C. La media anual de la temperatura máxima media para el año 2015 fue de 24,4 °C. Los máximos se observaron en enero, febrero, marzo y diciembre superando los 30 °C y los mínimos en julio (18,2 °C) y junio (17,3 °C). En cuanto a la variación térmica anual se observa que los meses con mayores diferencias fueron octubre-noviembre, noviembre-diciembre y marzo-abril.

En el año 2015, la EB registró una temperatura media anual de 16,2 °C y la amplitud térmica fue de 17,5 °C (Fig. 6.3b). Las temperaturas mínimas absolutas bajo cero se produjeron desde abril hasta octubre, registrándose el valor más bajo (- 9,4 °C) en julio. Las temperaturas máximas absolutas superaron los 35 °C desde enero a noviembre. Enero fue el mes cuyo valor absoluto de temperatura máxima superó los 40 °C. Con respecto a la temperatura mínima media, se registró una media anual de 8,1 °C siendo junio el mes con el valor más bajo (-0,2 °C). El valor máximo sucedió en diciembre con 15,1 °C. La media anual de la temperatura máxima media fue de 24,9 °C registrándose los máximos en enero, febrero y diciembre superando los 30 °C y los mínimos en julio (17,1 °C) y agosto (18,5 °C). En cuanto a la variación térmica mensual se observa que los meses con mayores diferencias fueron octubre-noviembre, noviembre-diciembre.



Meses	Variación térmica °C
Ene-Feb	1,4
Feb-Mar	1,6
Mar-Abr	5,7
Abr-May	3,8
May-Jun	5
Jun-Jul	0
Jul-Ago	-3,1
Ago-Sep	-0,5
Sept-Oct	-1,5
Oct-Nov	-6,8
Nov-Dic	-5,8
Dic-Ene	0,1

Meses	Variación térmica °C
Ene-Feb	1,4
Feb-Mar	1,3
Mar-Abr	5,6
Abr-May	4,2
May-Jun	3,9
Jun-Jul	0,1
Jul-Ago	-3,3
Ago-Sep	-0,3
Sept-Oct	-1,4
Oct-Nov	-6,5
Nov-Dic	-5,9
Dic-Ene	-5,9

Figura 6.3. Distribución anual de temperaturas para el año 2015 en EA (a.) y EB (b.) Fuente: elaborado por Duval.

*** Temperatura del aire máxima y mínima absoluta mensual**

En la figura 6.4 se muestra la situación de los máximos y mínimos absolutos de temperatura en EA y EB en 2012. En el verano, las temperaturas máximas fueron similares siendo la temperatura de la EA mayor en febrero

con respecto a EB y viceversa en enero. En invierno, la situación es contraria ya que en el bosque la temperatura se mantiene y por ende es más elevada con respecto al exterior exceptuando en julio. Esto se produce debido a que en las áreas con bosque la radiación diurna es interceptada por las copas de los árboles y se genera un aire cálido en este espacio. La situación normal no se corresponde en el mes de julio en el cual la temperatura máxima absoluta de la EA superó a la EB. La posible explicación radica en la pérdida de hojas de algunas especies durante la época invernal. En invierno, las mínimas absolutas son más bajas en la EB que en la EA exceptuando el mes de agosto. Como se mencionó previamente la falta de follaje en algunas especies del bosque de caldén puede generar un cambio en las condiciones de temperaturas, caracterizadas como moderadas en la situación “normal”¹. Desde marzo a octubre las mínimas se registraron por debajo de los 0 °C. De todas formas, como se expresó precedentemente, las condiciones microclimáticas en el bosque difieren considerando las características del mismo.

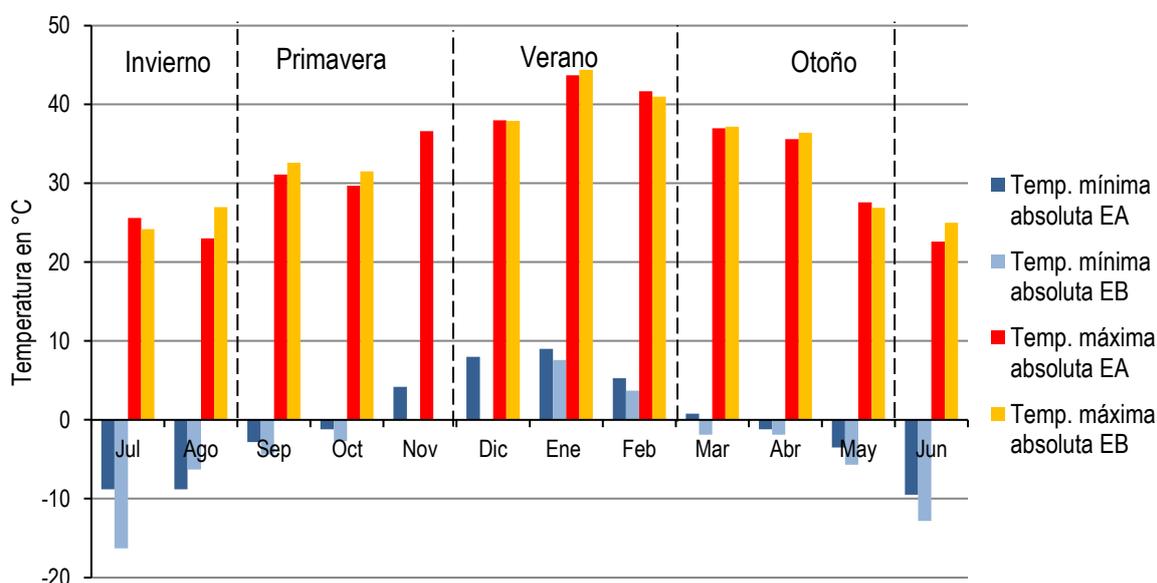


Figura 6.4. Distribución anual de las temperaturas absolutas en EA y EB para el año 2012. Fuente: elaborado por Duval.

La comparación de ambas estaciones meteorológicas para el año 2014 permite establecer que las temperaturas máximas absolutas de la EB superaron las temperaturas de la EA excepto en mayo y diciembre (Fig. 6.5). Esta situación se puede explicar por el efecto del viento en el área descubierta de vegetación cuya velocidad siempre fue mayor que en el interior del bosque. Con respecto a las temperaturas mínimas absolutas para este año, desde marzo a septiembre se registraron bajo 0 °C y las temperaturas de EB fueron inferiores en relación con las de EA en enero y febrero y desde octubre a diciembre, coincidente con la estación térmica cálida. Desde marzo y hasta septiembre, la situación fue inversa, es decir, las temperaturas mínimas en EB superaron las de EA coincidente con la estación de invierno y otoño.

¹ Se define, a los efectos del ejemplo, como “normal” a la generalidad de los bosques en contraposición al bosque de caldén.

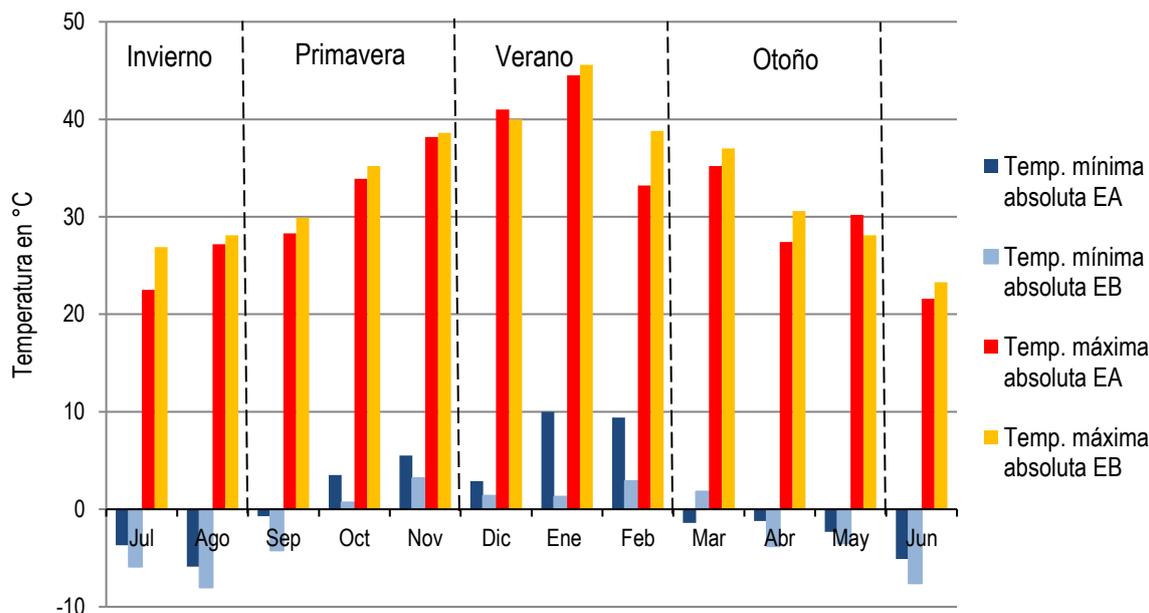


Figura 6.5. Distribución anual de las temperaturas absolutas en EA y EB para el año 2014. Fuente: elaborado por Duval.

La comparación de ambas estaciones meteorológicas para el año 2015 permite establecer que las temperaturas máximas absolutas de la EB superaron la temperatura de las EA exceptuando en noviembre y diciembre (Fig. 6.6). Se mantuvieron las mismas temperaturas máximas absolutas entre los meses de agosto hasta octubre. Con respecto a las temperaturas mínimas absolutas para este año, desde marzo a octubre se registraron bajo 0 °C y las temperaturas de EB fueron inferiores en relación con las de EA en enero y febrero y desde noviembre a diciembre coincidente con la estación térmica cálida. Desde marzo y hasta septiembre, la situación fue inversa, es decir, las temperaturas mínimas en EB superaron las de EA.

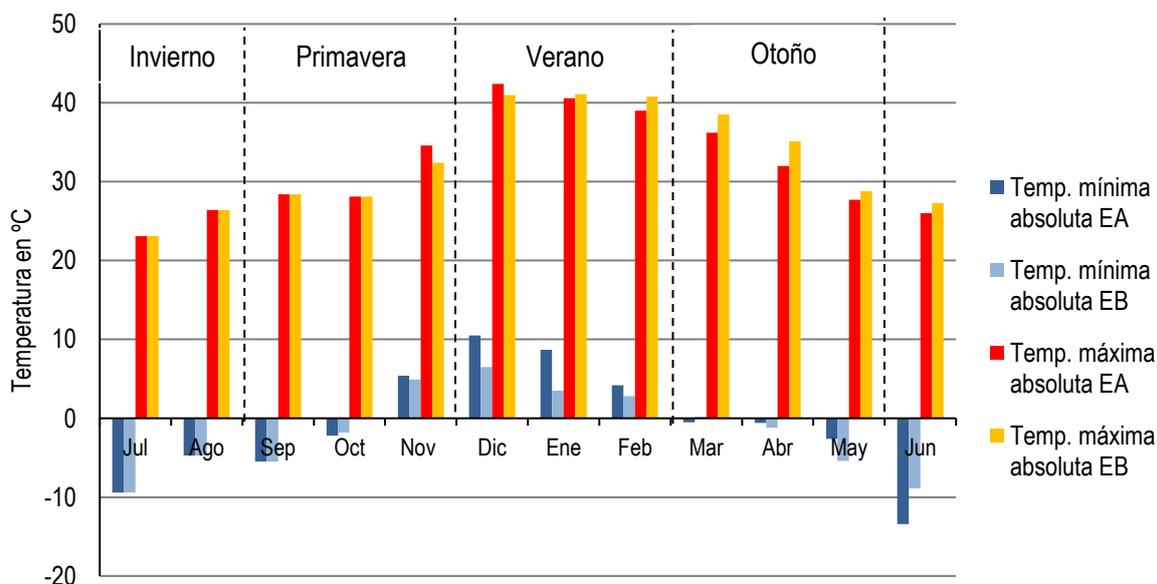


Figura 6.6. Distribución anual de las temperaturas absolutas en EA y EB para el año 2015. Fuente: elaborado por Duval.

Con respecto a los valores absolutos, 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. Este modelo no es totalmente aplicable al bosque del caldén debido a que durante el verano la EB fue el área donde se encontró la temperatura máxima absoluta más elevada. 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. En la figura 6.7 se muestra la situación “normal” (a) observada en distintas investigaciones y la situación del bosque de caldén (b). Los mínimos absolutos también son más bajos en el bosque en comparación con las áreas desprovistas de vegetación tanto en verano como en invierno.

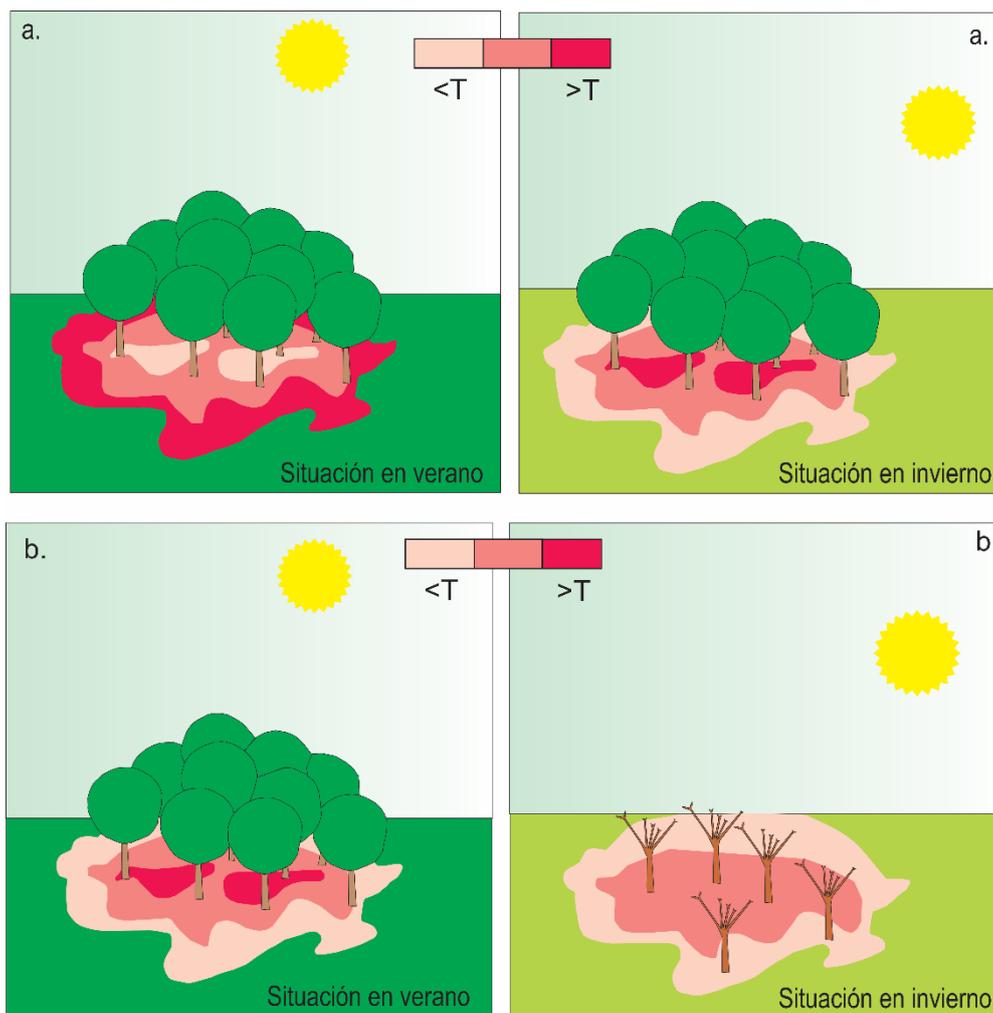


Figura 6.7. Comportamiento de la temperatura máxima absoluta durante el verano y el invierno en situación normal (a) y en el bosque de caldén (b). Fuente: elaborado por Duval.

* Temperatura del aire en la marcha diaria

Otro análisis de importancia es la variación de la temperatura diaria en días típicos de invierno y verano. Los días elegidos fueron el 3 de enero de 2015 y el 4 de julio de 2015 coincidentes con el afelio y perihelio. La figura 6.8 muestra la curva horaria de la temperatura media en la EA y la EB del día 3 de enero. La temperatura del aire en la EA fue superior en todo el día excepto entre las 13 h hasta las 18:30 h y entre las 20:30 h y 24 h. La situación normal es que en el área desprovista de vegetación, la temperatura sea mayor durante el período comprendido entre el mediodía y la tarde (18 h). En este caso, se deben tener en cuenta, además, otros factores como la velocidad del viento en ese día y las características de las copas de los árboles ya que son en general de tipo semiabierto-abierto y por ende dejan pasar más la luz.

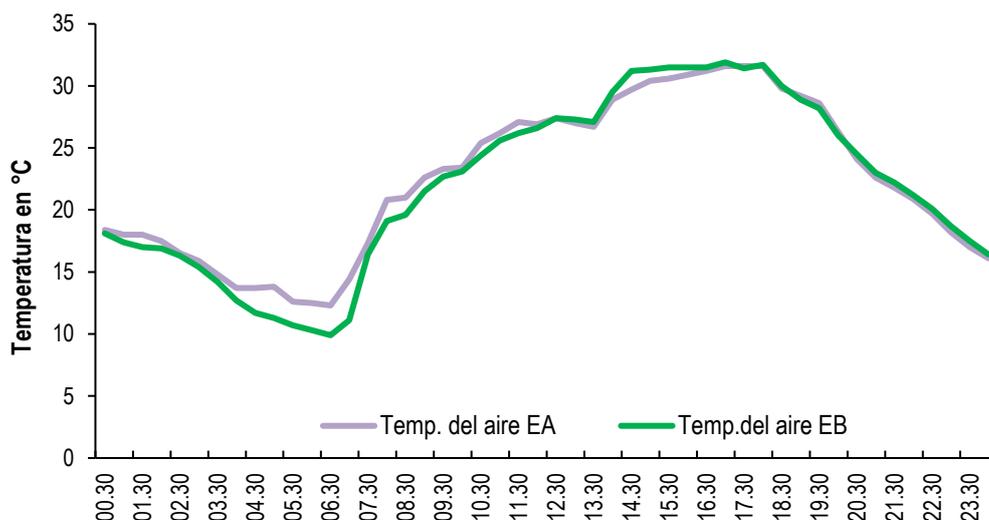


Figura 6.8. Distribución horaria de la temperatura del 3 de enero de 2015. Fuente: elaborado por Duval.

La marcha horaria de la temperatura fuera y dentro del bosque (Fig. 6.8) muestra la oscilación diaria y el desplazamiento del valor máximo en algunas horas posteriores al mediodía (Donn, 1978; Hufty, 1984) y los valores mínimos en horas previas al amanecer. En ambas estaciones la temperatura fue superior a los 10 °C y con máximos de 32 °C.

Durante el 4 de julio de 2015 (Fig. 6.9), la temperatura del aire fue menor a 0 °C para ambas estaciones en el horario de la madrugada hasta alrededor del mediodía (0 h hasta las 11 h) siendo superior en la EA tal como se observó durante el verano. La temperatura del suelo desnudo rápidamente asciende siendo superior a la del bosque desde las 11 h hasta las 18 h con algunas oscilaciones. Desde las 18 h y hasta las 20 h la estación del bosque fue la que registró una mayor temperatura debido a que el suelo sin vegetación irradió parte de la temperatura recibida en el día. En comparación con la curva de temperatura diaria del verano, la marcha de la temperatura durante el invierno posee mayores oscilaciones (24 °C).

En síntesis, en la marcha de la temperatura diaria se observa que durante la madrugada y hasta las 15 h aproximadamente la temperatura es elevada en la EA con respecto a la EB. A la tarde, el suelo desnudo de vegetación emite la energía recibida durante el día rápidamente lo cual genera que su temperatura sea inferior a la del bosque. Es por eso que la EB presenta temperaturas más elevadas en relación con la EA. En general se

corresponde con los resultados obtenidos por diferentes investigadores para bosques de diferentes especies (Fig. 6.10).

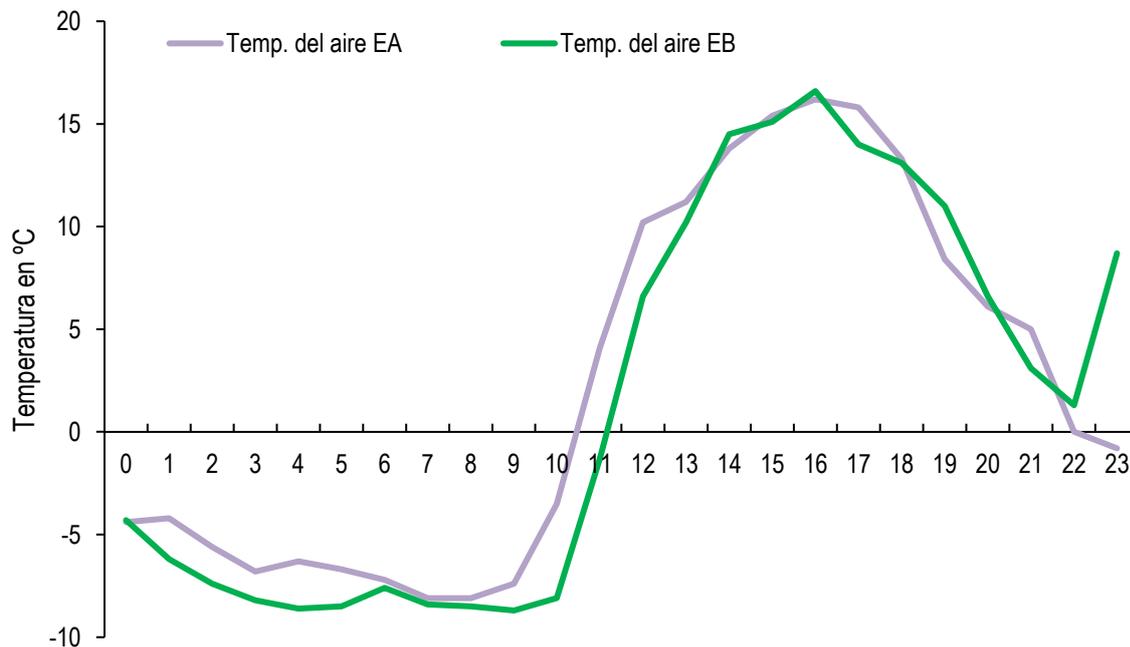


Figura 6.9. Distribución horaria de la temperatura del 4 de julio de 2015. Fuente: elaborado por Duval.

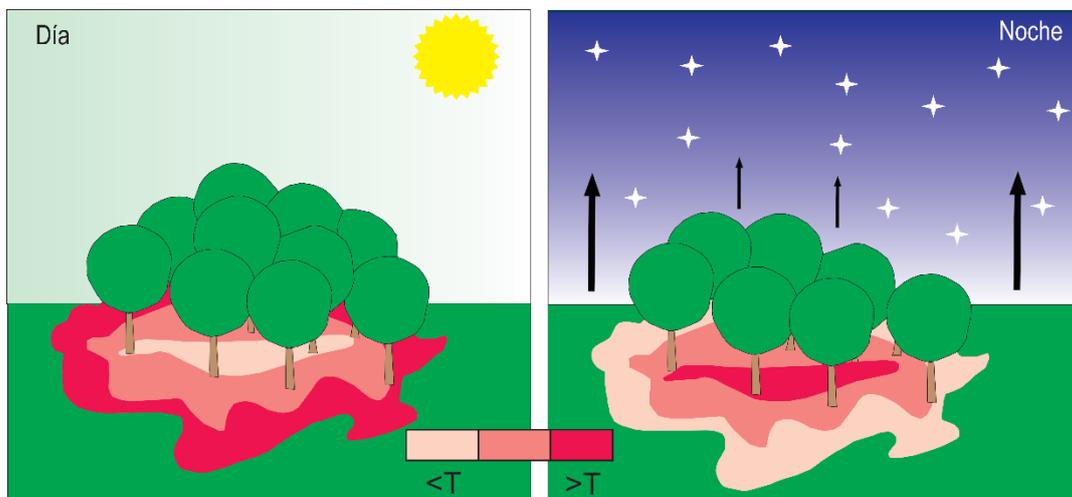


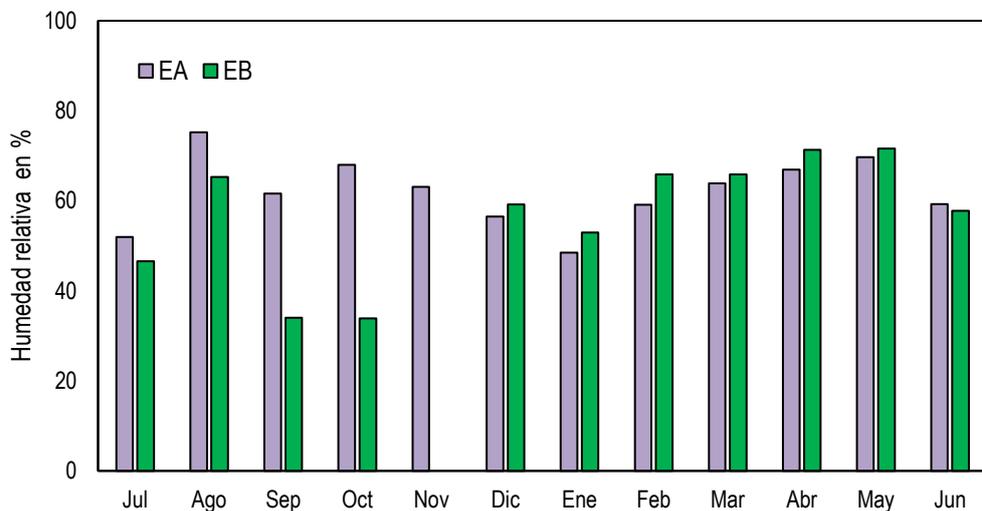
Figura 6.10. La temperatura durante el día y la noche en el bosque. Fuente: elaborado por Duval.

*** Humedad relativa**

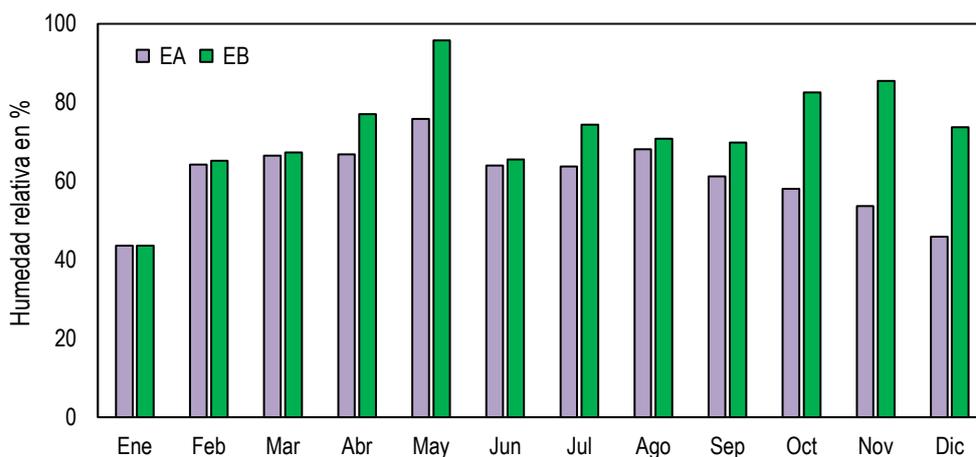
Para el año 2012 (Fig 6.11a), se observó que desde julio y hasta noviembre la humedad en el interior del bosque es menor que en el exterior, desprovisto de vegetación. La misma coincide con parte del invierno y primavera. En el verano (diciembre, enero y febrero) la humedad en el bosque bajo la cubierta forestal fue mayor que en los sitios descubiertos de vegetación. Esta situación persistió hasta el mes de abril. En 2014, la humedad relativa de la EB fue superior a EA en todos los meses del año (Fig. 6.11b). Las mayores diferencias se observaron en los meses de noviembre (31,8 %), diciembre (27,8 %) y octubre (24,5 %). Esta no se corresponde con el comportamiento de la humedad relativa del año 2012. Las menores diferencias en porcentaje se observaron en los meses de enero (0 %), febrero y marzo (0,9 %). En el año 2015 (Fig. 6.10c), la

humedad relativa en la EB fue superior a la de la EA en todos los meses excepto en mayo. Se correspondió más con la situación normal que los diferentes autores describen para los bosques en general. El bosque de caldén no posee un comportamiento regular año a año con respecto a este parámetro sino que fluctúa teniendo en cuenta varios factores tales como las características del bosque y de los otros parámetros climáticos tales como el viento y las precipitaciones, muy variables en el área de estudio.

a.



b.



c.

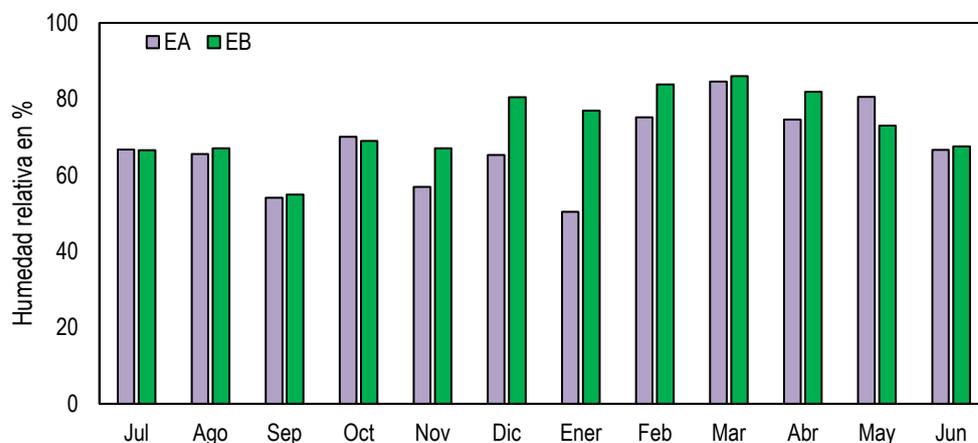


Figura 6.11. Humedad relativa comparativa entre EA y EB en 2012 (a), 2014 (b) y 2015 (c). Fuente: elaborado por Duval.

De todas formas se observó que, en general, se corresponde con la situación presentada en otros bosques en los que todas las estaciones térmicas del año la humedad relativa es mayor dentro del bosque que fuera de él donde el suelo está desprovisto de vegetación (Fig. 6.12).

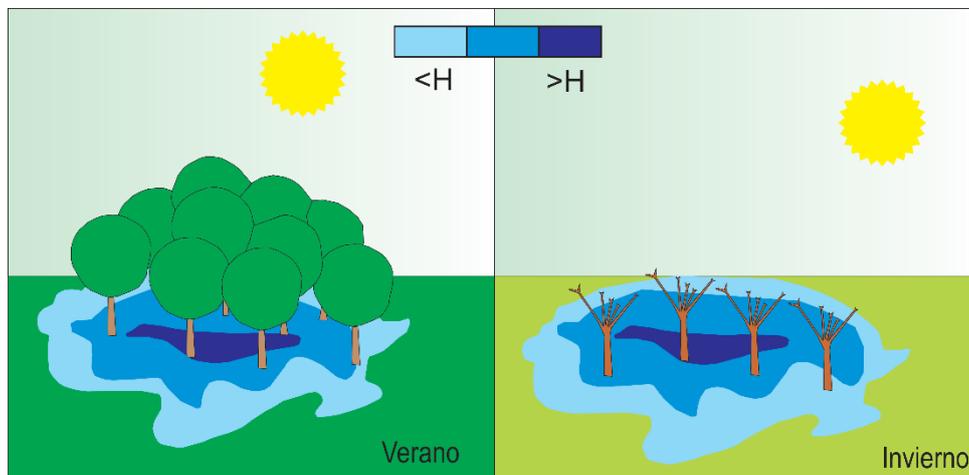


Figura 6.12. Comportamiento de la humedad relativa durante el verano y el invierno en el bosque de caldén. Fuente: elaborado por Duval.

*** Velocidad y dirección del viento**

En el bosque por influencia de la vegetación, la velocidad del viento se reduce hasta un tercio en comparación con un espacio abierto (Heuvel dop *et al.*, 1986). En el interior del bosque, las superficies de troncos, ramas y hojas son una fuente de fricción que genera la reducción de la velocidad del viento. En este sentido, el ambiente forestal es menos ventoso que en su exterior. La figura 6.13 muestra la distribución media anual de la velocidad del viento para la EA y para EB durante el año 2012. La EA tuvo una velocidad media anual de 6,8 km/h siendo el mes de marzo con el máximo valor registrado (9,9 km/h) mientras que noviembre fue el mes de menor velocidad (4,9 km/h). Las direcciones con mayor velocidad fueron Sur y Sureste. En la EB, la velocidad media anual fue de 1,2 km/h con máxima de 1,8 km/h en octubre y mínima de 1,1 km/h en julio.

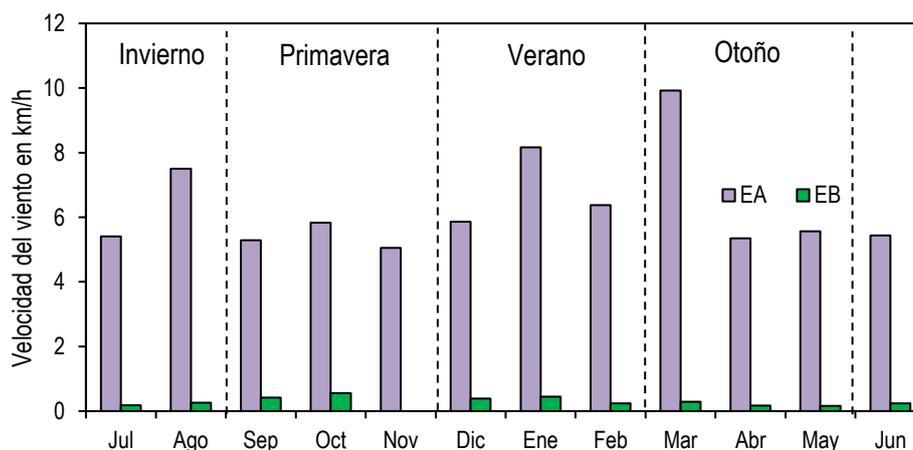
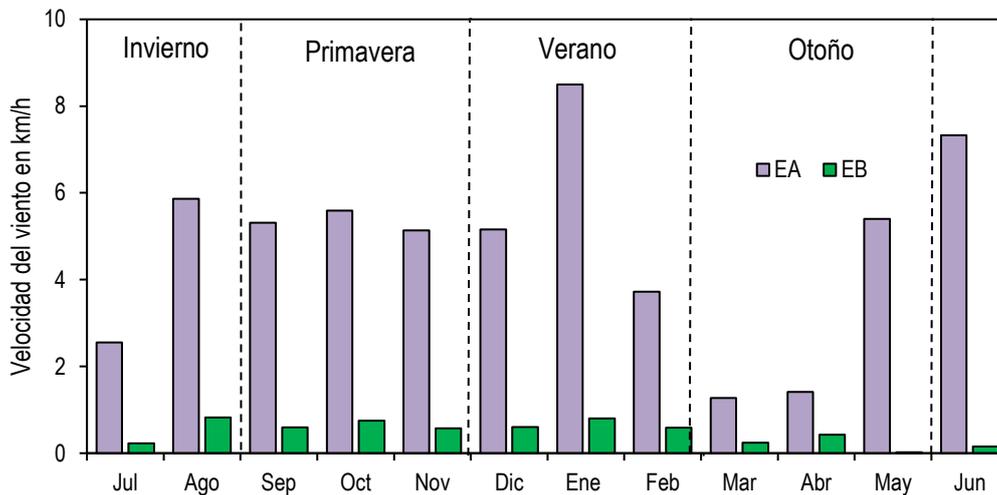


Figura 6.13. Distribución de la velocidad del viento media anual en la EA y EB en 2012. Fuente: elaborado por Duval.

El análisis del año 2014 (Fig. 6.14a) muestra que velocidad de viento fue mayor en la EA en todos los meses del año teniendo las máximas diferencias en el mes de enero, mayo, junio y julio. El valor más elevado en la EA se registró en el mes de enero con 8,5 km/h mientras que el mínimo se observó en marzo con 1,3 km/h. En el año 2015 (Fig. 6.14b) la velocidad media anual del viento en la EA fue de 3,8 km/h y de la EB fue de 1,1 km/h. Las mayores diferencias se registraron en enero y en febrero. Considerando los tres años analizados, la velocidad del viento fue superior durante el verano principalmente en el mes de enero y menor en la estación de otoño.

a.



b.

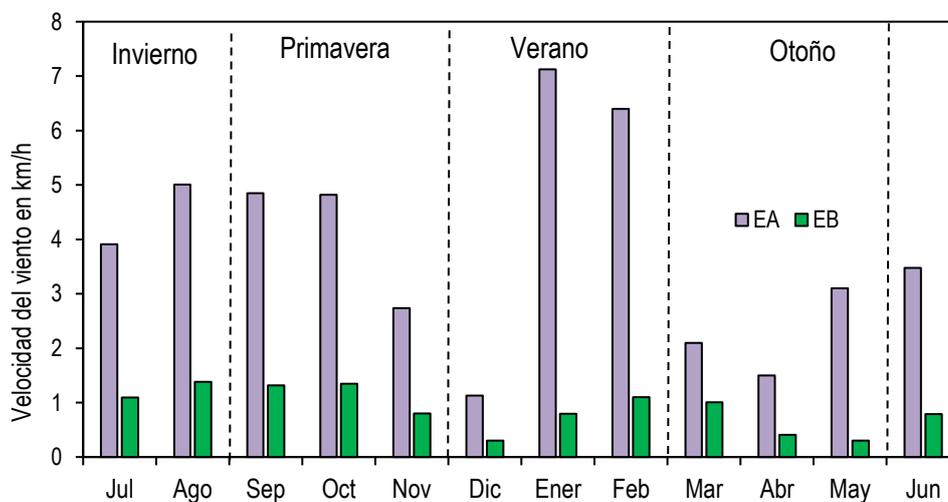


Figura 6.14. Distribución de la velocidad media anual en la EA y EB en 2014 (a) y 2015 (b). Fuente: elaborado por Duval.

El patrón del viento en el bosque de caldén es similar al estudiado en otros bosques. En los suelos desprovistos de vegetación la velocidad del viento es mayor debido a que no hay interceptación 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 (Fig. 6.15). 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 en positivo en el exterior del bosque.

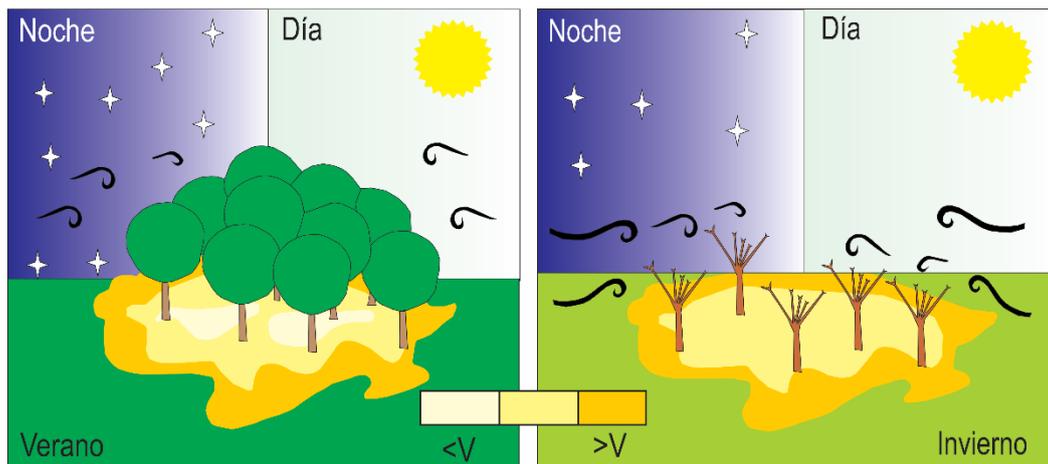


Figura 6.15. Velocidad del viento en el bosque de caldén en invierno y verano. Fuente: elaborado por Duval.

6.2. Caracterización climática del Parque Nacional Lihué Calel: un ambiente semiárido

El análisis de la variable climática y de sus fluctuaciones es fundamental para explicar los incendios en la región. Las zonas con clima árido-semiárido son proclives a la ocurrencia de focos de incendio durante el verano. La combinación de 30 °C de temperatura del aire, 30 % de humedad relativa y 30 km/h de velocidad del viento proporcionan las bases para la generación y propagación de este fenómeno. Es por ello que las variables climáticas como la temperatura del aire, la humedad relativa, el viento y la precipitación deben ser analizadas para su mejor interpretación.

6.2.1. Análisis de los elementos climáticos

Los datos climáticos fueron obtenidos de una estación meteorológica localizada en el interior del Parque Nacional Lihué Calel. En esta zona no se realizó un análisis de microclima de bosque debido a que no presenta formas de vidas arbóreas sino arbustivas. Se analizaron las variables de temperatura del aire, humedad relativa, velocidad del viento y precipitación.

* Análisis de la temperatura del aire

La temperatura media para el período 2012-2015 fue 16,2 °C y la amplitud térmica 16,2 °C. Las temperaturas medias mínimas más bajas se registraron entre junio y agosto, siendo menores a 4 °C y el valor medio anual fue 9,6 °C (Fig. 6.16). Las temperaturas mínimas absolutas más bajas fueron registradas entre los meses de mayo y septiembre, llegando en todos los casos a valores inferiores a 0 °C. En junio se observaron los menores valores térmicos mínimos absolutos (- 4,4 °C). En la estación térmica cálida, los mínimos absolutos registrados oscilaron entre 7,1 y 8,5 °C. Por otro lado, la media anual de las temperaturas máximas medias fue 22,1 °C registrándose el valor más elevado en el mes de diciembre con 31,8 °C y el valor más bajo en julio con 13,4 °C. La temperatura máxima absoluta para el período presentó valores térmicos mínimos máximos en invierno y los máximos en verano, superando los 35 °C. Diciembre fue el mes de mayor temperatura (38,3 °C). Las diferencias térmicas mensuales presentaron una disminución de temperatura desde enero hasta julio, registrándose la mayor diferencia entre marzo y abril. A partir de julio y hasta diciembre las temperaturas nuevamente ascienden, siendo la mayor diferencia entre septiembre y octubre.

Por otra parte, las curvas de distribución de la temperatura media a lo largo de los meses en los años 1995, 2000, 2005, 2010 y 2015 (Fig. 6.17) muestran que los valores mensuales de estos años son similares a la temperatura media mensual del período. En la curva del año 1995 se observa el valor máximo de temperatura en el mes de noviembre y diciembre por encima de la media del período analizado. En el año 2000, las temperaturas medias fueron en su mayoría por debajo de la media. En la curva del año 2005 se registraron las mayores fluctuaciones mensuales y en 2010 la curva se ajusta en la mayor parte del año a la media. En 2015, los datos señalan también una concordancia con la temperatura media excepto entre los meses de septiembre y hasta diciembre en la cual los valores son menores.

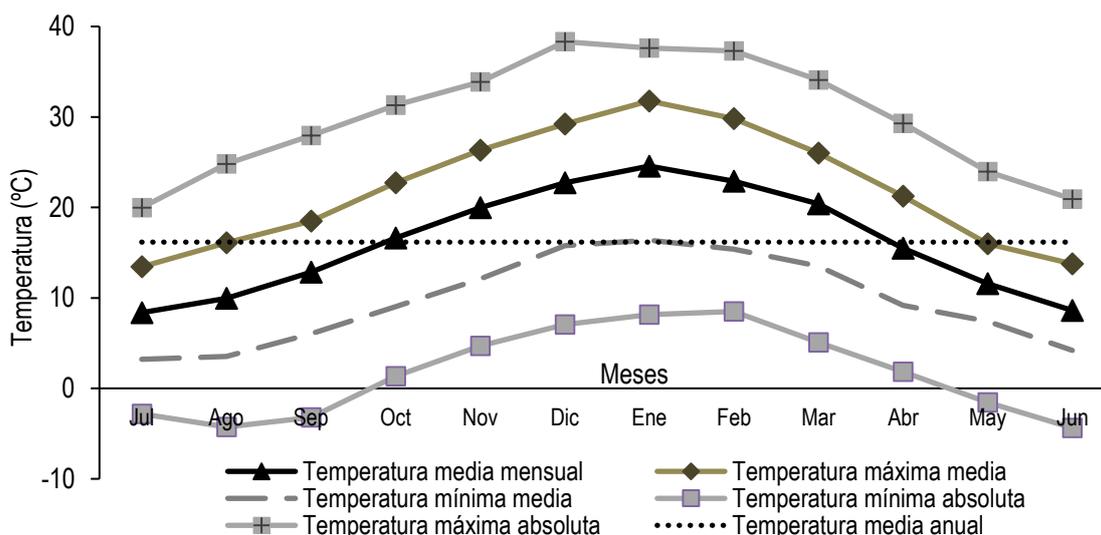


Figura 6.16. Distribución anual de la temperatura. Períodos 1995-2015. Fuente: elaborado por Duval.

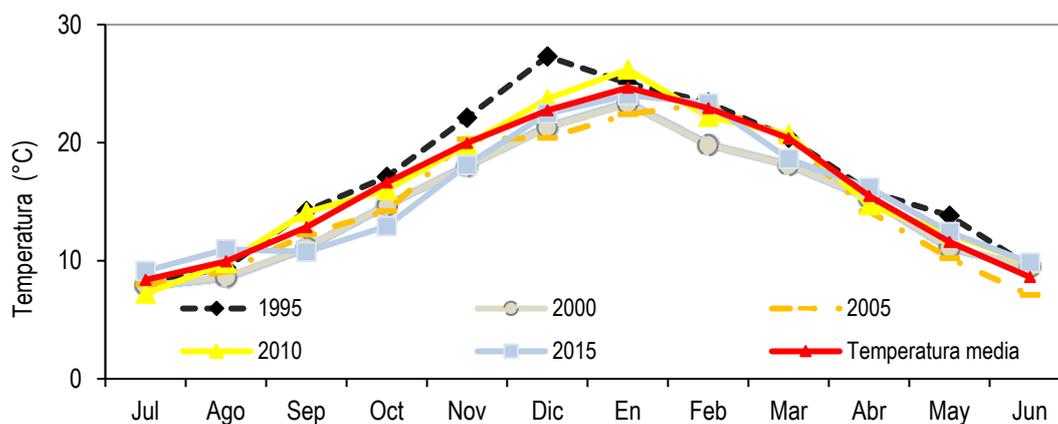


Figura 6.17. Distribución de la temperatura media mensual de los años 1995, 2000, 2005, 2010 y 2015. Fuente: elaborado por Duval.

*** Humedad relativa**

La distribución de la humedad relativa muestra que para el período 1995-2015 la media fue de 52 %. En este análisis no fueron considerados los datos de humedad del año 2012 por no estar disponibles. Los meses que se encuentran por encima del valor medio histórico de humedad relativa son desde marzo hasta agosto. En la distribución mensual de este parámetro (Fig. 6.18) se muestra que los meses con mayor humedad son mayo (62

%) y junio (62 %). Esta situación podría deberse a que las mayores precipitaciones se concentran en otoño, particularmente en el mes de marzo y podrían generar que haya mayor humedad disponible en el ambiente en los meses siguientes. Los valores más bajos de humedad relativa se producen en los meses de primavera y verano donde las temperaturas son más elevadas. Enero es el mes con el porcentaje menor (41 %) seguido por diciembre con 42 %.

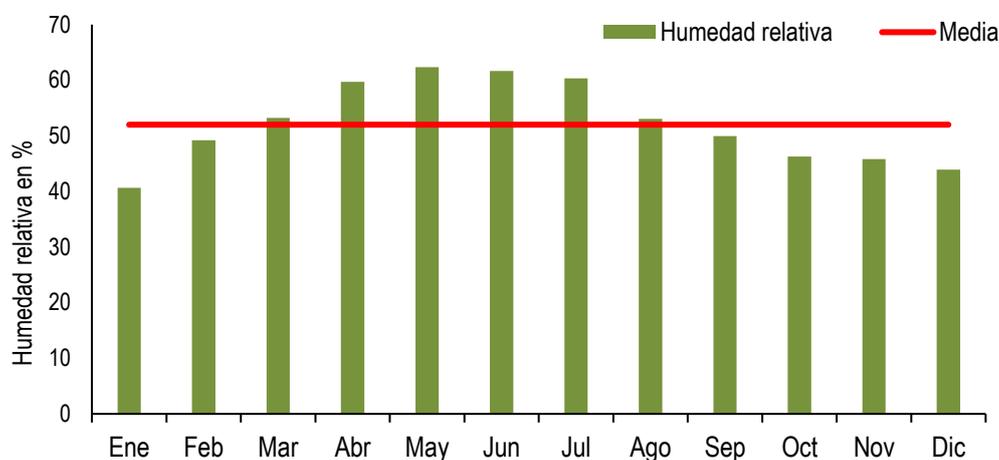


Fig 6.18. Distribución mensual de la humedad relativa en el periodo 1995-2015 en Lihú Calel. Fuente: elaborado por Duval.

*** Frecuencia y velocidad del viento según su dirección**

Se analizó la velocidad del viento en el periodo 2009-2015. En la figura 6.19 se muestra la distribución de la velocidad media mensual de Lihú Calel. Se observa que los meses con mayor velocidad son diciembre (5,7 km/h) y enero (5,03 km/h), coincidente con el periodo de mayor temperatura y menor humedad. Los meses en los cuales se registra la menor velocidad son julio (2,7 km/h) y septiembre (2,8 km/h).

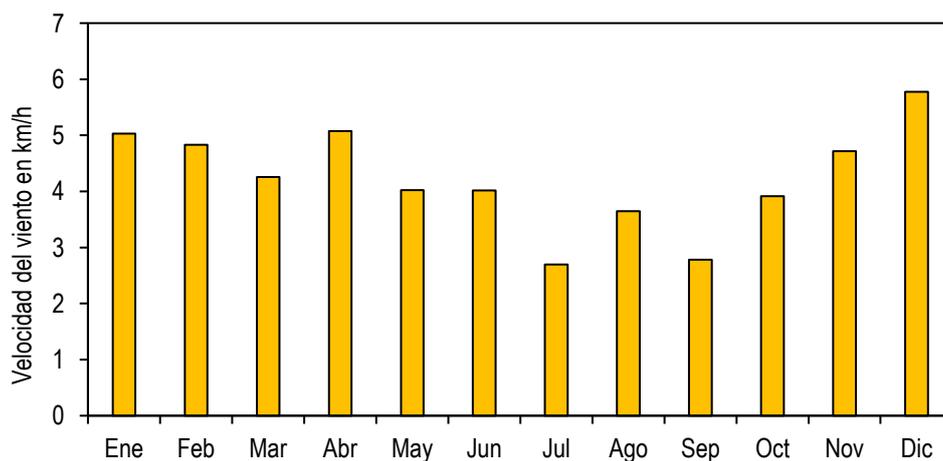


Figura 6.19. Distribución media mensual de la velocidad del viento de Lihú Calel. Periodo 2009-2015. Fuente: elaborado por Duval.

* Precipitación anual y media anual del período 1995-2010

La precipitación media del período fue de 416 mm y hubo una gran variabilidad interanual entre años lluviosos como el 2004 con un total de 688,7 mm y poco lluviosos, muy por debajo de la media, como por ejemplo 2009 con 210 mm (Fig. 6.20). Hay alternancias de ciclos húmedos y de ciclos secos considerando que esta zona forma parte del área semiárida de La Pampa. Lihué Calel fue un sitio de refugio de los ranqueles debido a que era un oasis en el medio de La Pampa seca. Se muestran en la figura 6.21 la distribución anual de las precipitaciones en Puelches localizada a 30 km al oeste de Lihué Calel, La Reforma ubicada a 73 km en línea recta, al noroeste del parque nacional y Chacharramendi que dista a 72 km, en línea recta, al norte del área protegida.

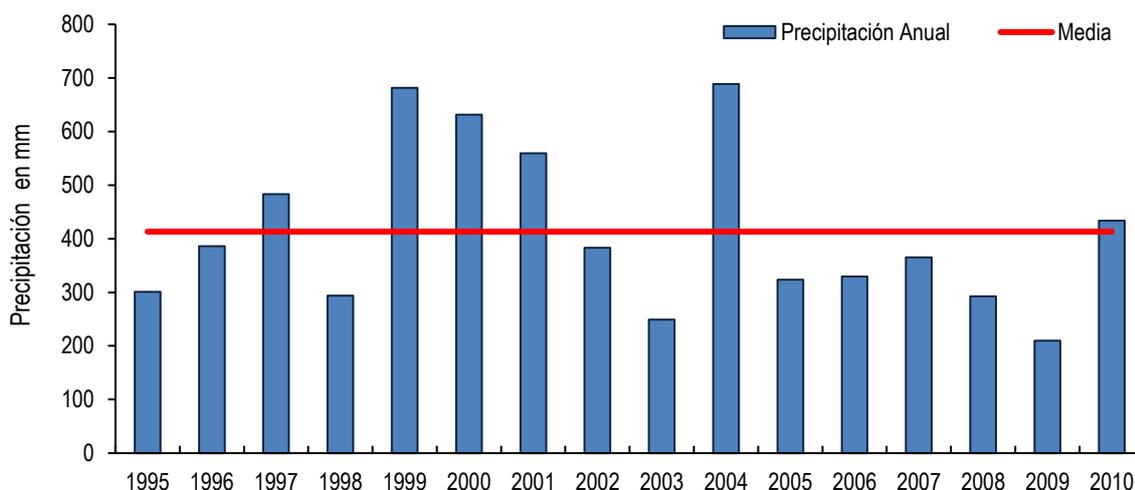


Figura 6.20. Precipitación total del período 1995-2010 para Lihué Calel. Fuente: elaborado por Duval.

Se observa que Puelches, que es la localidad más cercana a Lihué Calel, posee una precipitación media de 332,2 mm. Hubo variabilidad en el período considerado registrándose los mayores valores por encima de la media en los años 1997, 1999, 2000, 2001 y 2004. Estos años coinciden con los datos registrados del Parque Nacional Lihué Calel. Los valores más bajos se observaron en el 2009 y 2003, año en el cual se produjo el incendio en el Parque Nacional.

En La Reforma, la precipitación media fue de 383,3 para el período 1998-2010. En este caso los años en los cuales la precipitación superó la media fueron 1999, 2000, 2001, 2004 y 2007. Los años con precipitaciones más bajas fueron 2009 y 2003. Puelches y La Reforma se localizan al oeste del parque nacional por ende es correcto que la precipitación media de cada localidad sea inferior a Lihué Calel. Sin embargo, Puelches al localizarse a solo 30 km muestra una diferencia de casi 90 mm razón por la cual los ranqueles que provenían del oeste encontraban en las sierras un sitio con sombra y con mayor disponibilidad de agua. En Chacharramendi, la precipitación media fue de 463,8 mm, valor superior a la de Lihué Calel.

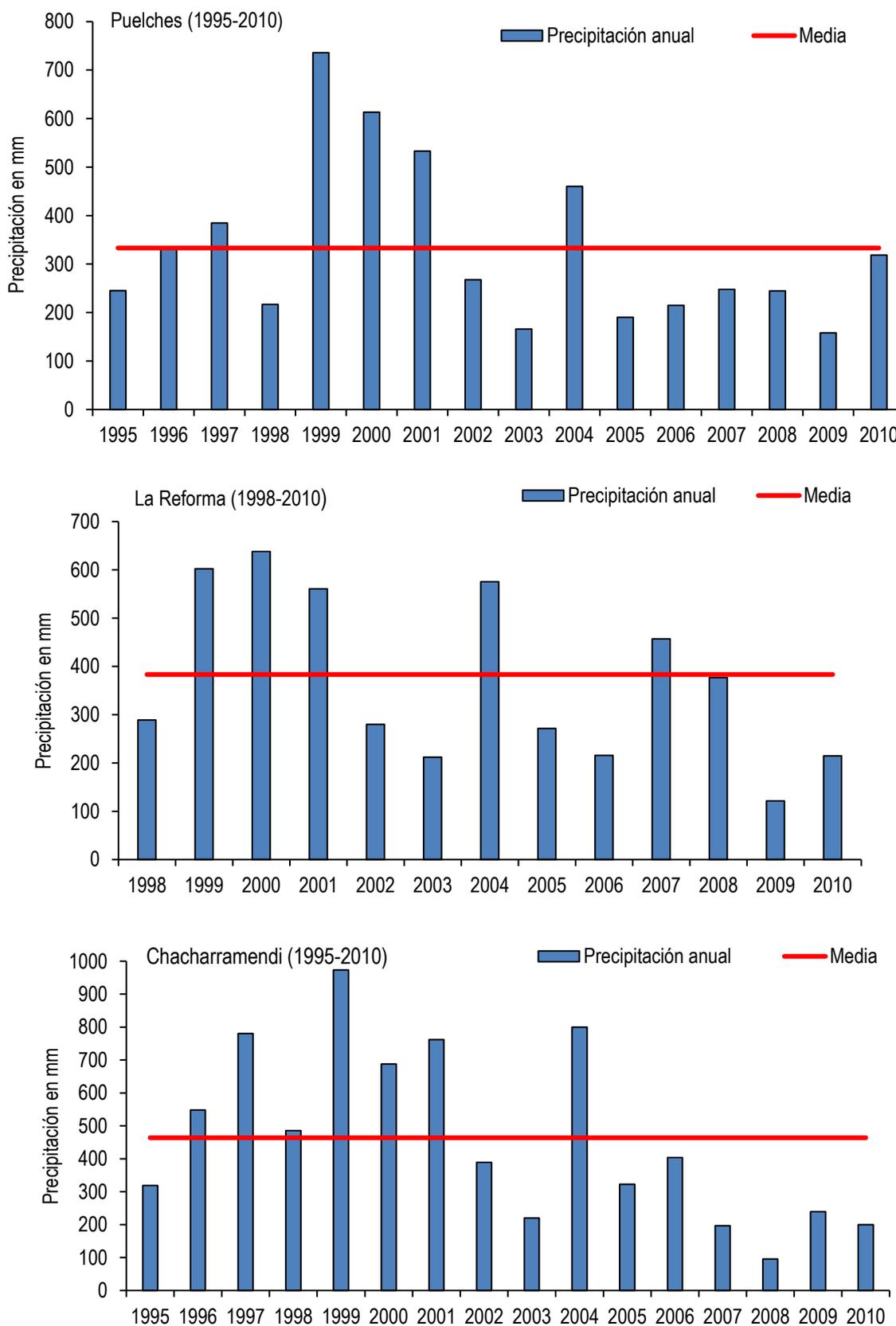


Figura 6.21. Precipitación total de Puelches, La Reforma y Chacharramendi. Fuente: elaborado por Duval.

Por otra parte, la precipitación media mensual del período para Lihué Calel (Fig.6.22) muestra los períodos de mayor y menor precipitación en el año. Entre enero y marzo se registraron las mayores precipitaciones siendo

marzo el más lluvioso con una media de 64 mm. El período menos lluvioso es en invierno y junio es el mes que precipita en promedio solo 14 mm.

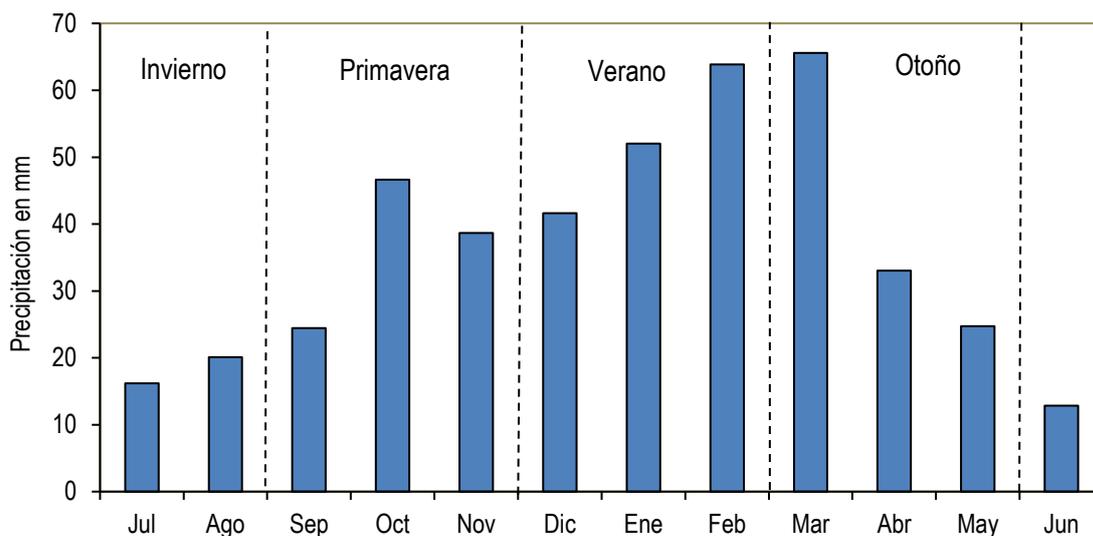


Figura 6.22. Precipitación media mensual del período 1995-2010 en Parque Nacional Lihué Calel. Fuente: elaborado por Duval.

6.2.2. Los incendios como problemática de ambientes semiáridos

El incendio es un fenómeno que puede tener su origen en un hecho natural o artificial. Mientras los primeros se generan esporádicamente y sirven para mantener en equilibrio al ecosistema, los segundos generan grandes perturbaciones en el entorno en el cual se generan. En espacios rurales, el primer elemento afectado del paisaje es la comunidad vegetal. Algunos de los efectos del fuego sobre la vegetación son: la eliminación total o parcial de la población, cambios y riqueza de las especies, degradación en la regeneración de las plantas, modificaciones en las condiciones de luz y de disponibilidad de nutrientes en el suelo. Según el grado de respuesta a los incendios, la vegetación puede dividirse en dos: las especies rebrotadoras y las no germinadoras. El primer grupo está compuesto por las plantas que luego de un incendio tienen la capacidad de rebrotar mientras que las del segundo grupo mueren aunque sobreviven sus semillas. Otras especies poseen una mayor adaptación a los incendios e incluso este hecho contribuye a la dispersión de la planta. En otros casos, frente a las altas temperaturas, la planta muere y desaparecen también sus semillas (Bodi *et al.*, 2012). En ambientes semiáridos y áridos, los incendios generan destrucción de la vegetación, pérdida de la biodiversidad, disturbios del ciclo hidrológico y de nutrientes, erosión de los suelos y desertificación. Por otro lado, la expansión del fuego dependerá también del grado de inflamabilidad que posea la planta, que a su vez varía según el contenido de agua que la planta posea en su estructura interna. De esta forma, la vegetación también se presenta como combustible vegetal ayudando a la propagación de los incendios.

Defensa Civil de la provincia de La Pampa contribuye a prevenir incendios mediante el cálculo del Índice de Peligrosidad de Incendios (IPI). Con el objetivo de conocer como incide el clima y la vegetación en la generación de incendios se analizaron los datos del índice en la zona de Lihué Calel a lo largo de un año (período abril 2015-abril 2016). Este índice se originó en Canadá y fue adaptado a las condiciones climáticas de la provincia para definir los grados de peligrosidad de incendios. Las categorías son: extremo (superior a 34), muy alto (21-33,9), alto (10-20,9), moderado (3-9,9) y bajo (0-2,9).

El análisis de la frecuencia relativa del IPI fue 29 % para el alto, seguido de muy alto con 24 %, moderado con 19 %, el extremo con 19 % y el bajo con 9 %. Se determinó la frecuencia de la distribución anual de cada categoría (Fig. 6.23). En el mismo se observa que los valores extremos del índice se concentran en los meses de enero y diciembre siendo nulos en los meses de abril, mayo y junio. La categoría muy alto tiene mayor frecuencia en los meses de marzo y septiembre. Por el contrario, los valores bajos poseen mayor frecuencia en los meses de octubre y abril. Los valores de grado de peligrosidad de incendios se muestran en la tabla 6.1.

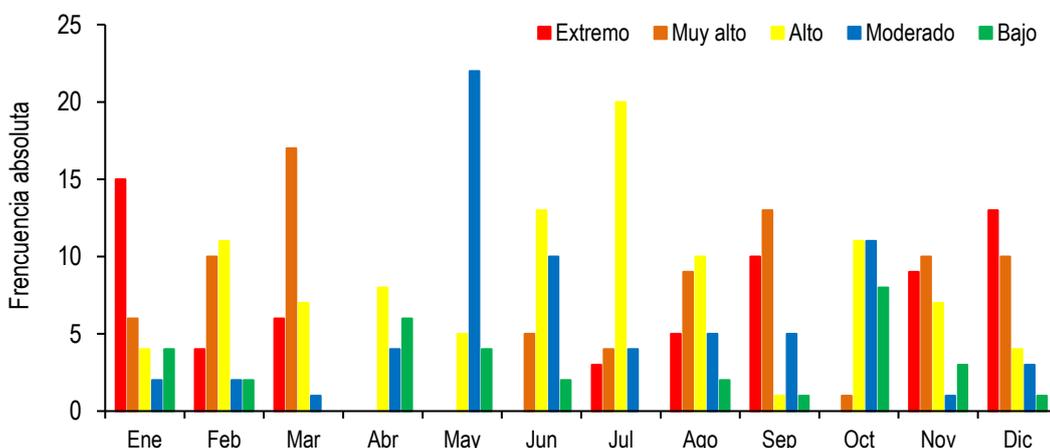


Figura 6.23. Distribución mensual de frecuencia absoluta según el grado del Índice de Peligrosidad de Incendio. Año 2016. Fuente: elaborado por Duval.

Meses/ Grado de peligrosidad de incendio	Extremo	Muy alto	Alto	Moderado	Bajo
Enero	15	6	4	2	4
Febrero	4	10	11	2	2
Marzo	6	17	7	1	0
Abril	0	0	8	4	6
Mayo	0	0	5	22	4
Junio	0	5	13	10	2
Julio	3	4	20	4	0
Agosto	5	9	10	5	2
Septiembre	10	13	1	5	1
Octubre	0	1	11	11	8
Noviembre	9	10	7	1	3
Diciembre	13	10	4	3	1

Tabla 6.1. Distribución de las frecuencias absolutas según el grado de peligrosidad de incendio. Fuente: elaborado por Duval.

Se seleccionaron los valores del IPI superiores a 40 constituyendo un total de 39 días. Se obtuvo el valor medio, mínimo y máximo de temperatura, viento, humedad y precipitación así como también se determinó la frecuencia de las direcciones de viento. Los valores se centraron en los meses de enero (13), diciembre (8), noviembre (7), septiembre (5). La temperatura media de estos días fue 25,1 °C, la máxima fue 38,9 °C el día 27 de diciembre de 2015 y la temperatura mínima fue 11 °C el día 10 de septiembre del mismo año. Con respecto a la humedad relativa, el valor medio fue 34,7 %, el mínimo 17 % y el máximo 66 %. No se registraron precipitaciones en el periodo seleccionado. Con respecto a la velocidad del viento se determinó como valor medio 13,6 km/h, máximo 33 km/h el día 24 de febrero de 2016 y el mínimo de 1 km/h el día 10 de enero. En cuanto a la dirección de viento, se definió que la mayor frecuencia fue Norte seguido de la dirección Sur y Suroeste.

PARTE III

CAPÍTULO 7. BIODIVERSIDAD Y GEODIVERSIDAD

7.1. Jerarquización de los recursos en las áreas protegidas

La visión integral requiere del estudio de los elementos y/o paisajes a conservar de las áreas protegidas. Maurín Álvarez (2008) propone que para la integración y tratamiento de estos espacios es necesario realizar una jerarquización de los recursos según su importancia. La misma se refiere al objeto o motivo principal de cada área que se clasifica en recurso principal, significativo y de interés. El recurso principal es aquel objeto o elemento del interior de un área protegida que fue el motivo por el cual se originó esta área. Junto con el recurso significativo poseen un valor intrínseco elevado y son de gran importancia por su rareza, singularidad y fragilidad. Los recursos de interés acompañan a los otros recursos aunque por sí mismos no son merecedores de protección. En la tabla 7.1 se muestra la jerarquización para ambas áreas de estudio donde el recurso principal de la Reserva Provincial Parque Luro es la vegetación asociada con el bosque de caldén y la fauna mientras que para el Parque Nacional Lihué Calel el motivo principal son las sierras homónimas.

Categorías/Áreas protegidas	Reserva Provincial Parque Luro	Parque Nacional Lihué Calel
Recurso/ motivo principal	Vegetación (bosque de caldén) Fauna (ciervos)	Morfología (Sierras de Lihué Calel) Vegetación (jarillal)
Recurso/motivos significativos	Vestigios de asentamiento humano pasado (Casona, Tanque del millón, El Caserío, Tambo Modelo)	Arqueología (Pinturas rupestres y Chenque) Fauna (choiques-guanacos-zorros)
Otros recursos o motivos de interés.	Recreación (Piletas y acampe en el verano)	Vestigios de asentamiento humano pasado (Estancia Santa María) Salitral (laguna y especies halófilas)

Tabla 7.1. Clasificación jerarquizada de los recursos de las áreas protegidas de estudio. Fuente: elaborado por Duval.

7.2. Biodiversidad en la Reserva Provincial Parque Luro: estructura y fisonomía del caldenal

Como ya se mencionó en el capítulo 5, en la provincia de La Pampa se extienden las provincias fitogeográficas del Espinal, del Monte y la Pampeana (Cabrera, 1973). El Espinal pertenece al Dominio Chaqueño de la Región Neotropical y ocupa una superficie 307.374 km² (Lencinas *et al.*, 2006). La provincia del Espinal está compuesta por los Distritos del Caldén, del Ñandubay, del Tala y del Algarrobo. La Reserva Provincia Parque Luro pertenece al primer distrito fitogeográfico que ocupa el 53 % (80.386,63 km²) de la superficie total de la provincia de La Pampa. Además se ubica en el suroeste de Córdoba, centro y sur de la provincia de San Luis y en menor extensión, en el sur de Buenos Aires. Es un bosque caducifolio y endémico de la Argentina, de altura baja con características xerófitas y cuyo representante es el árbol del caldén (*Prosopis caldenia*). En La Pampa abarca los departamentos de Rancul, Toay, Conhelo, Hucal, Caleu Caleu, Capital y Guatraché (Fig.1.1). La zona de Parque Luro es la mayor porción del distrito del caldén de la provincia de La Pampa.

El caldenal posee formaciones fisonómicas distintas debido a la heterogeneidad del relieve, suelo y disturbios de origen antropogénicos. Teniendo en cuenta los nombres y características establecidas por diversos autores (Cano, 1980; Cisneros *et al.*, 2002; Lencinas *et al.*, 2006; Lerner, 2005; Zinda *et al.*, 2005) se clasifica en:

🏡 Bosque abierto con pastizal o con arbustos (Fig. 7.1): el área basal promedio del árbol es de $5,6 \text{ m}^2/\text{ha}$ y la cantidad es de aproximadamente 98 por ha. El bosque con pastizal se compone por el estrato arbóreo acompañado de gramíneas pertenecientes al estrato inferior. Otras denominaciones que recibe son de tipo parque o sabana en las áreas medanosas. Varios autores (Dussart *et al.*, 2011; Lell, 2005; Albera, 2002) determinan que el caldenal original tendría estas características previas al desmonte en el área.



Figura 7.1. Bosque abierto con pastizal (1) o con arbustos (2). Fuente: fotografías tomadas por Duval.

🏡 Bosque denso con pastizal o arbustos (Fig. 7.2): el área basal total promedio es de $18 \text{ m}^2/\text{ha}$ y el número de árboles es aproximadamente 290 por ha. Generalmente se lo encuentra acompañado por otras especies arbóreas y arbustivas. Se determina que este tipo de fisonomía es producto de la intervención antropogénica sobre el caldenal a través del desmonte, el uso del fuego y la actividad ganadera.



Figura 7.2. Bosque denso con pastizal (3) o con arbustos (4). Fuente: fotografías tomadas por Duval.

7.2.1. Cobertura y calidad de la vegetación en la Reserva Provincial Parque Luro

La teledetección contribuye a reconocer las características espaciales a través del geoprocesamiento de las imágenes satelitales. Para el Parque Luro, su aplicación posibilita mejorar la conservación de los recursos naturales detectando los principales problemas con relación al cambio de la cobertura vegetal así como en los cambios de uso de suelo. Una de las técnicas más utilizadas desde la teledetección es la aplicación del Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI) que indica la cobertura y vigor de la vegetación. El sensor capta la clorofila de la vegetación y la superficie foliar que es absorbida por las bandas del rojo e infrarrojo cercano de las imágenes satelitales.

La Reserva Provincial Parque Luro en general posee una elevada cobertura vegetal y de gran vigorosidad (Fig. 7.3). Se observó que en la imagen de verano del año 2015, los valores del NDVI se encontraron por encima de

0,6 en más del 50 % del área protegida. El agua de la laguna, representado en color rojo, significa ausencia de vegetación mientras que los colores más verdosos son áreas con vegetación vigorosa y de amplia cobertura siendo con valores superiores a 0,9. Estas zonas se localizaron en el noroeste y en el sureste de la reserva. Los NDVI entre 0 a 0,5 se registraron en los alrededores de la laguna intermitente cuya vegetación es halófila. Durante la estación térmica invernal se observaron valores inferiores en relación con las otras estaciones del año que responde a las plantas perennifolias. Predominó la categoría de 0,41 a 0,6 y en segundo lugar de 0,61 a 0,8.

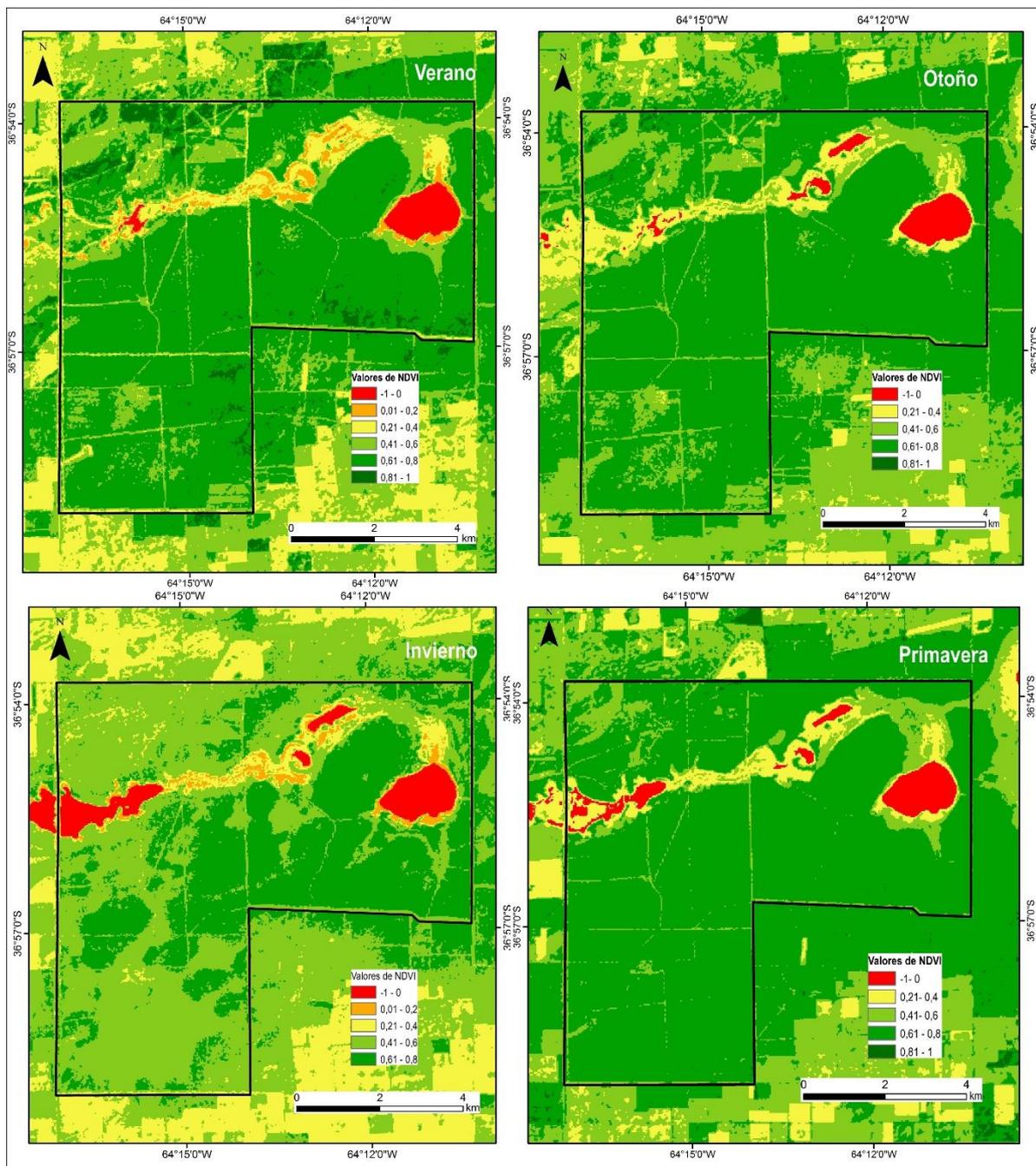


Figura. 7.3. NDVI según las estaciones térmicas en la Reserva Provincial Parque Luro. Fuente: elaborado por Duval.

En el caso de las estaciones intermedias, otoño y primavera se observó una ausencia de la categoría de 0,11 a 0,2. En el otoño el índice adquirió su máximo en el noroeste de la reserva y se expandió en superficie la

segunda categoría de 0,21 a 0,4. En la imagen de la primavera se observó que la tonalidad de verde se expandió en casi toda la reserva e incluso en las áreas aledañas. Este hecho coincidió con el período de mayor actividad vegetal asociado a la época del año y con el mayor registro de precipitaciones. En comparación con la imagen de verano, la categoría 0,61 a 0,8 tuvo mayor cobertura de la imagen. En contraposición se redujo en la primavera la superficie de los valores de 0,8 a 1 alcanzando su máximo en 0,81 fuera de los límites de la reserva. La mayor densidad y vigorosidad se produjo durante el período de primavera asociado al período de mayores precipitaciones. No obstante, la estación térmica estival presentó los valores más elevados de NDVI en relación con las otras estaciones. Los valores negativos implicaron ausencia de vegetación y se correspondieron con el cuerpo lagunar.

La aplicación de índices en las imágenes satelitales permitió determinar la cobertura y la calidad de la vegetación. Con el objetivo de profundizar en el estudio de las formaciones vegetales dentro de la reserva provincial se aplicaron distintas metodologías como cuadrados de vegetación, transectos en banda e índices como el Índice de Valor de Importancia (IVI). Para la aplicación de la metodología de cuadrado de vegetación se determinó en primera instancia la curva especie-área que permitió reconocer el área mínima (32 m²) para el relevamiento de la vegetación (Fig. 7.4). En el relevamiento se contabilizaron 922 individuos pertenecientes a 19 especies. Las familias fueron 10 (Fig. 7.5) siendo *Poaceae* con 400, *Anacardiaceae* con 99 y *Amaranthaceae* con 93 las de mayor cantidad de individuos. Las menos representativas fueron *Solanaceae* (9) y *Santalaceae* (10). En la tabla 7.6 se muestra la cantidad de individuos de cada especie.

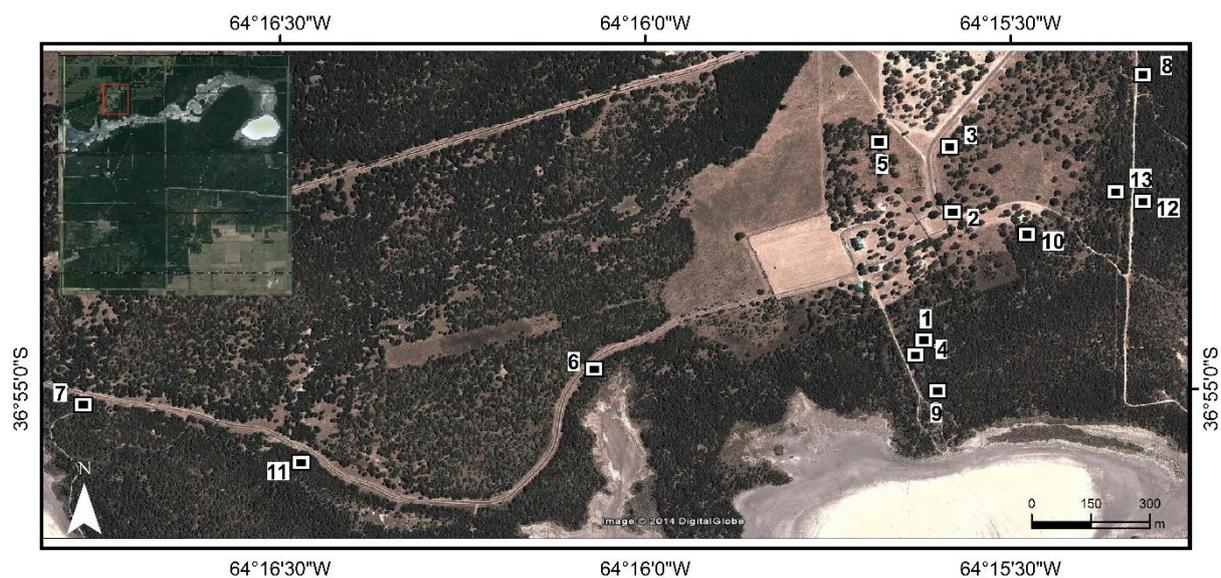


Figura 7.4. Localización de los cuadrados en la Reserva Provincial Parque Luro. Fuente: elaborado por Duval.

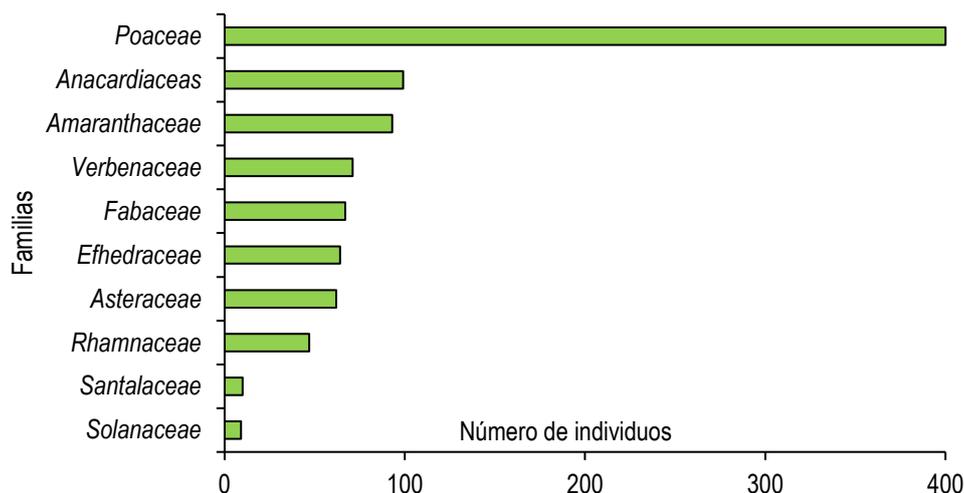


Figura 7.5. Cantidad de individuos por familia en el método del cuadrado en la Reserva Provincial Parque Luro. Fuente elaborado por Duval.

Nombre científico	Nombre vulgar	Familia	Cantidad
<i>Aloysia gratissima</i>	Azhar del monte	Verbenaceae	71
<i>Atriplex lampa</i>	Zampa	Amaranthaceae	93
<i>Baccharis ulicina</i>	Yerba de oveja	Asteraceae	34
<i>Caesalpinia gilliesii</i>	Barba de chivo	Fabaceae	15
<i>Centaurea solstitialis</i>	Abrepuño amarillo	Asteraceae	28
<i>Condalia microphylla</i>	Piquillín	Rhamnaceae	47
<i>Ephedra triandra</i>	Tramontana	Ephedraceae	64
<i>Eragrostis curvula</i>	Pasto llorón	Poaceae	7
<i>Geoffroea decorticans</i>	Chañar	Fabaceae	25
<i>Jodina rhombifolia</i>	Sombra de toro	Santalaceae	10
<i>Lycium chilense</i>	Llaolín	Solanaceae	9
<i>Melica bonarensis</i>	Cebadilla agria	Poaceae	80
<i>Prosopis caldenia</i>	Caldén	Fabaceae	27
<i>Saetilla leucopila</i>	Cola de zorro	Poaceae	7
<i>Schinus fasciculatus</i>	Molle negro	Anacardiaceas	99
<i>Setaria leiantha</i>	Cola grande de zorro	Poaceae	37
<i>Stipa ichu</i>	Paja blanca	Poaceae	79
<i>Stipa tenuissima</i>	Paja	Poaceae	184
<i>Trichloris crinita</i>	Cola de caballo o peludita	Poaceae	6

Tabla 7.2. Cantidad de individuos por especie en el método del cuadrado en la Reserva Provincial Parque Luro. Fuente: elaborado por Duval.

Los biotipos encontrados fueron el herbáceo, arbustivo y arbóreo. El primero está representado por 8 especies con 455 individuos. El segundo posee 8 especies y 405 individuos. El tercero está representado por 3 especies y 62 individuos (Fig. 7.6). Los individuos más numerosos pertenecen al biotipo herbáceo que incluyen a las gramíneas estacionales que rebrotan durante la estación favorable. La mayor parte de la vegetación característica del distrito fitogeográfico es caduca.

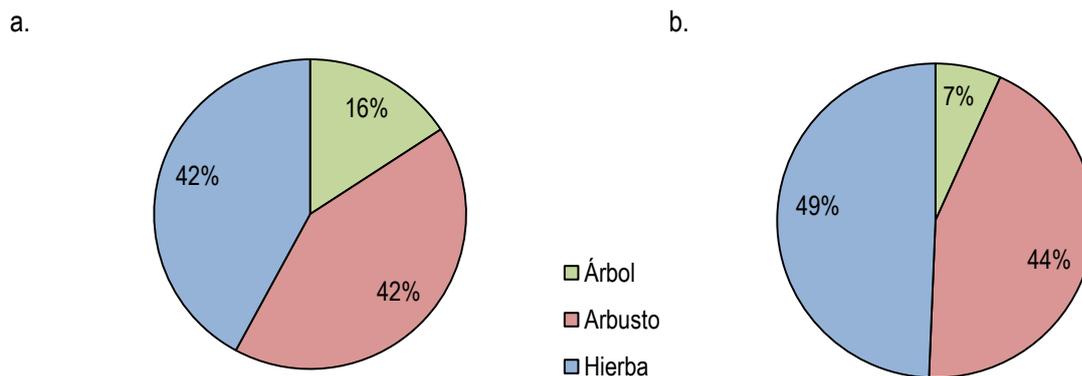


Figura 7.6. Representación del biotipo (%) según número de especies (a) y cantidad de individuos (b) en la Reserva Provincial Parque Luro. Fuente: elaborado por Duval.

La presencia o ausencia de las especies en la totalidad de las parcelas posibilitó la determinación de la frecuencia. Se realizó un histograma de frecuencia en el cual se representa la cantidad de individuos vegetales y de especies para 4 categorías: aquellas que posean menor o igual a 3 %, de 3,1 % a 6 %, de 6,1 % a 9% y mayor a 9,1 %. En la figura 7.7 se observa que la primera categoría de frecuencia registró alrededor de 210 individuos vegetales de 9 especies, la segunda con más de 350 individuos pertenecieron a 4 especies, la tercera categoría registró 106 individuos y 3 especies y la cuarta 237 individuos de 4 especies. *Prosopis caldenia* y *Ephedra triandra* fueron las que estuvieron presentes en todas las parcelas mientras que *Eragrostis Curvula* y *Trichloris crinita* solo se encontraron en una parcela. Por otra parte se analizó la cobertura por individuo y especies de los stands (Fig. 7.7). Se observa que hubo 771 individuos con una cobertura menor al 8 % con respecto a la muestra. La misma incluye a 16 especies en su mayoría herbáceas. En la segunda categoría se visualizan 99 individuos pertenecientes a 2 especies mientras que en las últimas dos, los individuos son 25 y 27 respectivamente y se representan solo por una especie. *Prosopis caldenia* es la especie de mayor cobertura teniendo en cuenta sus 27 ejemplares que ocupan el 32 % de la cobertura de las parcelas.

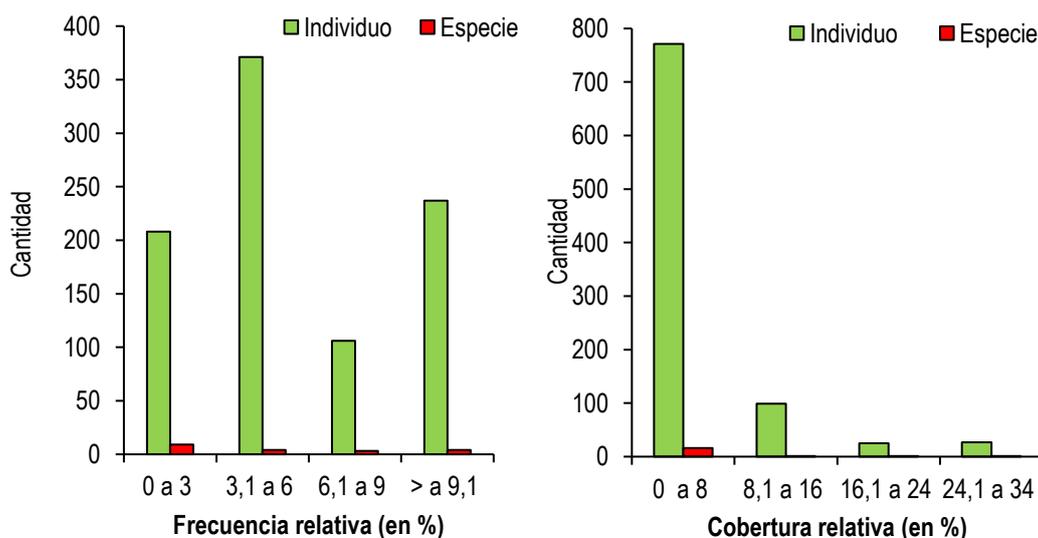


Figura 7.7. Frecuencia y cobertura relativa de las especies del stand en la Reserva Provincial Parque Luro. Fuente: elaborado por Duval.

Se obtuvo el IVI de los stands y se comprobó que *Prosopis caldenia* es la especie con mayor importancia dentro del caldenal con casi un 16 % seguido de *Schinus fasciculatus* y *Geoffroea decorticans*. Las especies de menor importancia son *Trichloris crinita* y *Saetilla leucopila* con menos del 2 %. Todos los porcentajes de IVI se encuentran representados en la figura 7.8.

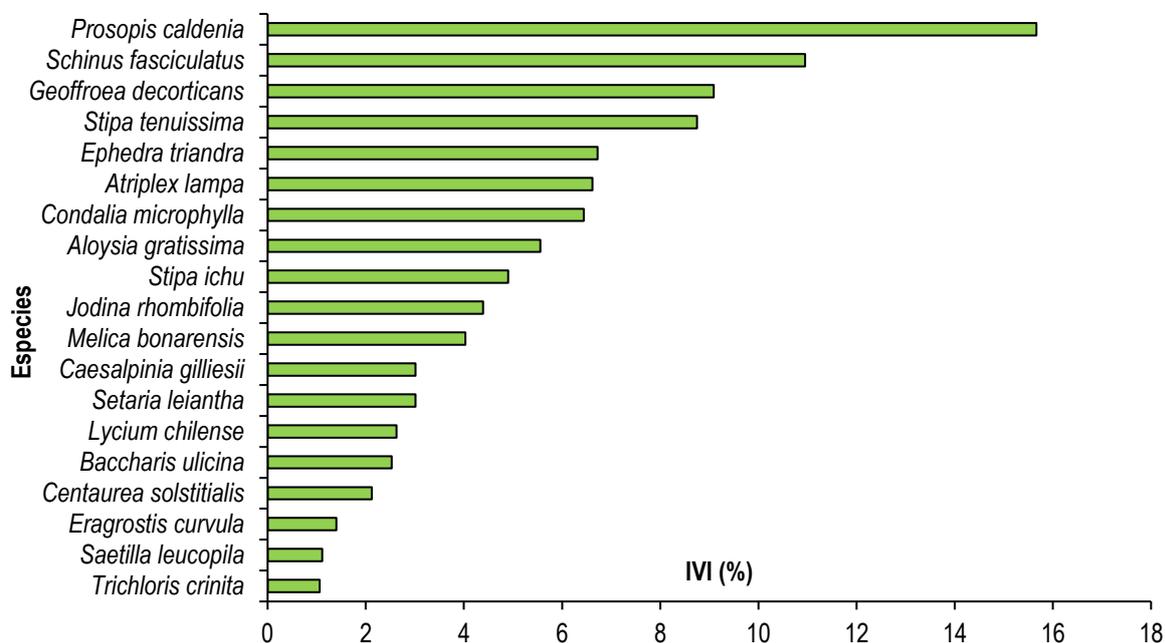


Figura 7.8. Porcentaje de IVI de las especies relevadas en la Reserva Provincial Parque Luro. Fuente: elaborado por Duval.

Posteriormente se aplicó la metodología de MIFC en la cual se hizo la curva especie-área (Fig. 7.9) con la finalidad de conocer el área de una muestra representativa de la población. Se observa la muestra que alcanza la máxima altura en torno a los 700 m² de área inventariada, lo que conformaría el área mínima para el análisis del bosque de caldén. Posibilita confirmar que con 10 parcelas de 100 m² la unidad es suficientemente representativa para su estudio. La localización de estos transectos se presenta en la figura 7.10.

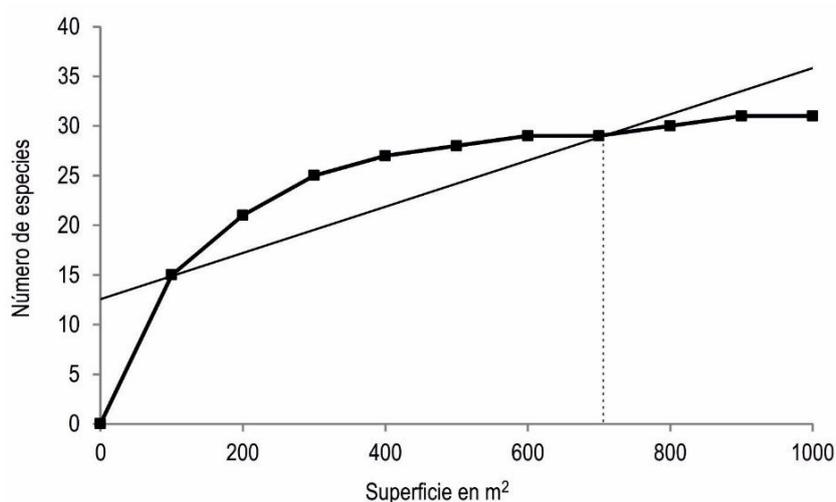


Figura 7.9. Curva de especie-área de la muestra obtenida con los transectos en la Reserva Provincial Parque Luro. Fuente: elaborado por Duval.

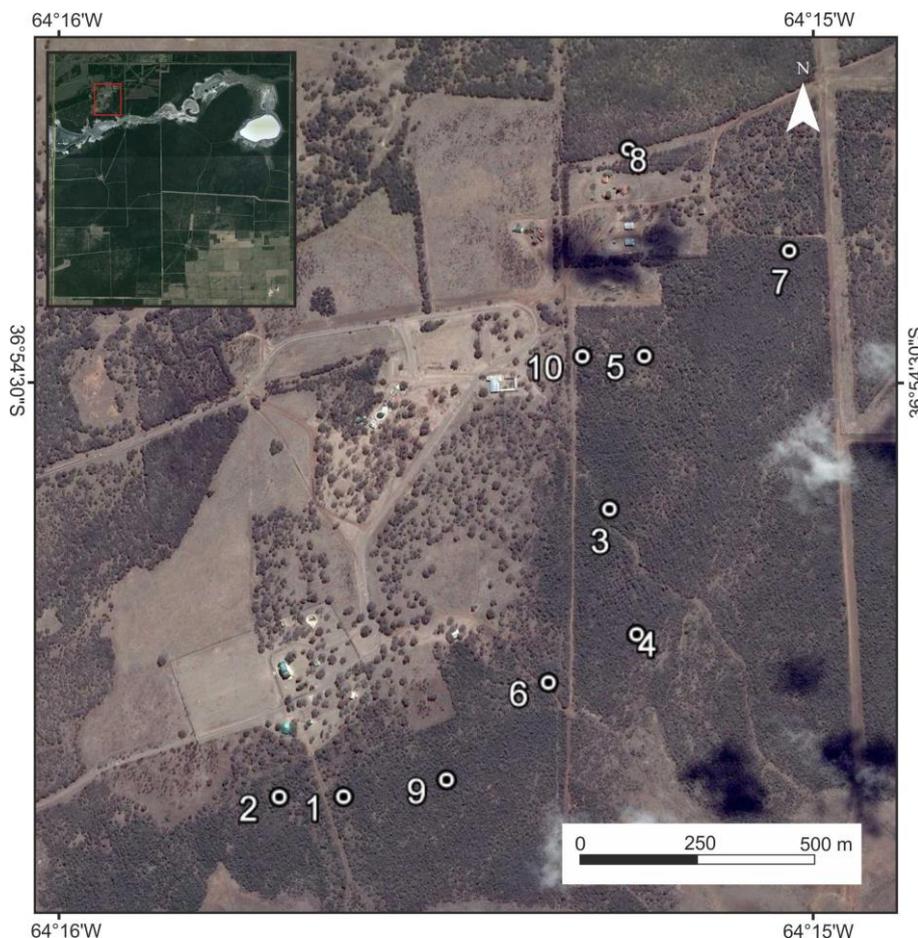


Figura 7.10. Localización de los transectos en el noroeste de la Reserva Provincial Parque Luro. Fuente: elaborado por Duval.

Por otro lado, con la aplicación del método de MIFC se muestrearon 397 individuos pertenecientes a 9 familias. La familia con mayor número de especies fue *Fabaceae* con 4, seguida *Anacardiaceae*, *Solanaceae* y *Asteraceae* con 2 y *Rhamnaceae*, *Chenopodiaceae*, *Santalaceae*, *Ephedraceae* y *Verbenaceae* con una sola especie (Fig. 7.11). En la tabla 7.3 se muestran las características de los transectos: localización, fecha en la cual se relevó la información, orientación y altimetría del sitio.

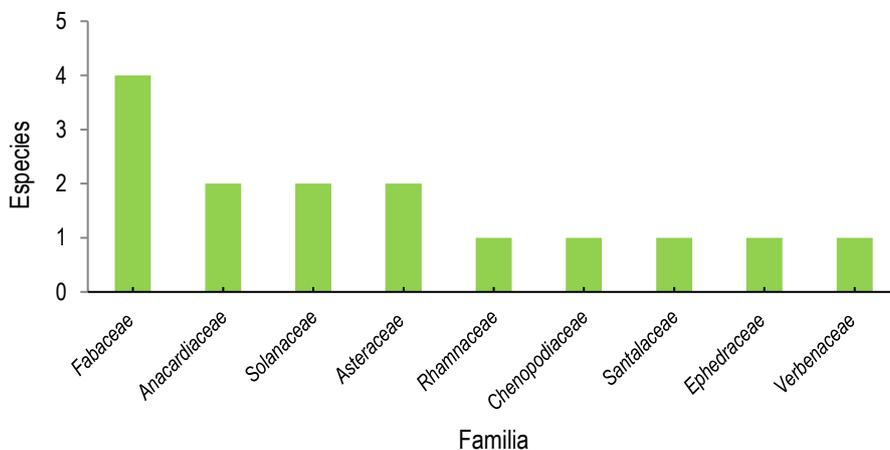


Figura 7.11. Familias representantes en los transectos en la Reserva Provincial Parque Luro. Fuente: elaborado por Duval.

Transecto	X inicial-final	Y inicial- final	Fecha	Orientación	Altimetría
RPPL_1	36°54'56.42"S 64°15'37.56"O	36°54'56.6"S 64°15'38.3"O	10/11/2012	Este-Oeste	133 m
RPPL_2	36°54'55.8"S 64°15'43.2"O	36°54'55.4"S 64°15'41.6"O	10/11/2013	Oeste-Este	135 m
RPPL_3	36° 54' 24" S 64° 15' 20" O	36°54' 25,5" S 64°15' 17,5"O	22/11/2013	Oeste-Este	137 m
RPPL_4	36°54'27,9" S 64°15'17,9" O	36°54'26,5" S 64°15'18,1" O	22/11/2013	Sur-Norte	138 m
RPPL_5	36° 54'26,2" S 64° 15'17" O	36° 54'26,5" S 64° 15'19" O	22/11/2013	Este-Oeste	136 m
RPPL_6	36° 54' 19,4 " S 64° 15' 05,3" O	36° 54' 18,1" S 64° 15' 04,9" O	13/02/2014	Sur-Norte	133 m
RPPL_7	36° 54' 20,2" S 64° 15' 01,1" O	36° 54' 21,6" S 64° 15' 00" O	13/02/2014	Norte-Sur	131 m
RPPL_8	36° 53' 56,2" S 64° 14' 24,5" O	36° 53' 57,1" S 64° 14' 22,6" O	16/05/2014	Norte-Sur	129 m
RPPL_9	36° 54' 10,9 " S 64° 14' 55,1" O	36° 54' 11,7" S 64° 14' 56,5" O	16/05/2014	Este-Oeste	125 m
RPPL_10	36° 54' 28,37"S 64° 15' 18,8"O	36° 54' 28,4"S 64° 15' 16,7"O	13/05/2014	Oeste-Este	133 m

Tabla 7.3. Caracterización de los transectos en la Reserva Provincial Parque Luro. Fuente: elaborado por Duval.

Como resultado de los transectos se obtuvieron conclusiones en forma individual, de cada transecto y de la muestra total. Para el primer caso se realizaron los Diagramas Ecodinámicos de Riqueza-Estructura-Cobertura (DEREC) que muestran cobertura según estrato y cantidad de especies y los diagramas de burbuja que expresan la cobertura horizontal del transecto. Además se incorporó un danserograma que simboliza la vegetación que interceptó el transecto de 0 a 20 cm de distancia de cada lado. Los gráficos de los 10 transectos se visualizan en la figura 7.12.

En el transecto RPPL-1 (Fig. 7.12a) fueron identificados 60 individuos, pertenecientes a 8 familias y 9 especies. Las especies de mayor abundancia fueron *Schinus fasciculatus* con 19 individuos, luego *Condalia microphylla* con 12 y *Lycium chilense* con 11. Las mismas pertenecen a la familia *Anacardaceae*, *Solanaceae*, *Rhamnaceae* respectivamente. Las especies *Schinus fasciculatus* (34,2), *Prosopis caldenia* (19,6) y *Condalia microphylla* (15,6) presentaron un elevado índice de valor de importancia. Se observa en el diagrama de burbujas (DB) que la mayor cantidad de los individuos se localizan en la segunda mitad del transecto. *Aloysia gratissima* y *Atriplex undulata* se encuentran concentradas en un mismo sitio mientras que *Baccharis ulicina* y *Schinus fasciculatus* se hayan dispersas en todo el transecto. En el danserograma se muestra el predominio del biotipo arbustivo cuyas alturas varían entre 10 cm a 100 cm en el caso de los árboles. Los estratos existentes según el DEREC son el herbáceo (h) y subarbustivo (s_ab) constituida por 1 especie, el arbustivo (ab) con 8 especies, el arbustivo alto (ab_a) con 3 especies, el arbóreo bajo (A1) por 1 especie y el arbóreo medio (A2) por 2 especies. Los estratos s_ab (0,2 %) y h (5,9 %) y A1 (6,8 %) presentan cobertura abierta a semiabierta. En el ab (18, 3 %) y el ab_a (31,7 %) la formación es menos abierta mientras que en el A2 (37 %) es más cerrada.

En el transecto RPPL-2 (Fig. 7.12b) fueron identificados 54 individuos, pertenecientes a 7 familias y 9 especies. Las especies de mayor abundancia fueron *Schinus fasciculatus* con 14 individuos y *Lycium chilense* y *Condalia microphylla* con 8. Las mismas pertenecen a la familia *Anacardiaceae*, *Solanaceae* y *Rhamnaceae*

respectivamente. Las especies *Schinus fasciculatus* (36,6), *Prosopis caldenia* (15,4) y *Condalia microphylla* (11,3) presentaron un elevado índice de valor de importancia. En el DB se observa que la especie *Schinus fasciculatus* se distribuye por todo el transecto al igual que *Atriplex undulata*. Si bien *Prosopis caldenia* posee pocos ejemplares en el transecto, su cobertura es superior a las de las otras especies. En el DERE, los estratos representados son 5 desde el s_ab hasta el A2. En el estrato s_ab se relevaron 3 especies con una cobertura muy abierta (2,02 %), fueron 6 especies en el ab con una cobertura de 18 %, en el ab-a fueron 3 especies con una cobertura más cerrada que el anterior estrato. La misma cobertura tuvo el estrato A1 con 2 especies y el arbóreo A2 contó solo con una especie y su cobertura fue abierta (19 %).

En el transecto RPPL-3 (Fig.7.12c) fueron identificados 39 individuos, pertenecientes a 7 familias y 8 especies. Las especies de mayor abundancia fueron *Aloysia gratissima* con 13 individuos, luego *Prosopis flexuosa* con 8 y *Condalia microphylla* con 6. Las de menor abundancia fueron *Caesalpinia gilliesii* y *Lycium chilense* con 2 cada una. Las especies *Prosopis flexuosa* (32,3), *Aloysia gratissima* (25,2) y *Condalia microphylla* (14,3) presentaron un elevado índice de valor de importancia. Las de menor porcentaje tuvieron fueron *Jodina rhombifolia* con 2 % y *Caesalpinia gilliesii* con 4,4 %. En el DB se muestra que la mayor cantidad de estos individuos se localizan en la primera mitad del transecto. Los individuos de las especies *Prosopis flexuosa* se hallan centrados entre sí mientras que los ejemplares de *Condalia microphylla* están más dispersos en el transecto. Las alturas varían entre 60 cm a 700 cm. En el DERE, los estratos representados son 5 desde el h hasta el A2. La mayor cobertura se observa en el estrato A2 siendo de 36,2 % perteneciente a la especie *Prosopis flexuosa*. Los de menor porcentaje de cobertura son el h, s_ab y A1 con un porcentaje menor de 15.

En el transecto RPPL-4 (Fig. 7.12d) fueron identificados 28 individuos, pertenecientes a 5 familias y 6 especies. Las especies de mayor abundancia fueron *Aloysia gratissima* con 10 individuos y *Condalia microphylla*. Con respecto al IVI se determinó que *Aloysia gratissima* (31,3), *Schinus fasciculatus* (29,4) y *Geoffroea decorticans* (13,3) presentaron valores elevados mientras que *Lycium gilliesianum* (3,7) fue la que registró menor valor. En el DB los individuos están dispersos por todo el transecto. En general los ejemplares de *Aloysia gratissima* se encuentran en el sector final y en grupo. Otras especies como la *Condalia microphylla* poseen un grado más bajo de socialización entre su misma especie y por ende están separados. Exceptuando *Prosopis caldenia* el resto de las plantas son arbustivas. Las alturas varían entre 60 cm en a 700 cm. En el DERE, los estratos representados son 5 desde el s_ab hasta el A2. La mayor cobertura se observa en los estratos ab_a (28,4 %) perteneciente a la especie. Los de menor porcentaje de cobertura son el h, s_ab y A1 con menos del 6 %.

En el transecto RPPL-5 (Fig. 7.12e) fueron identificados 29 individuos, pertenecientes a 5 familias y 6 especies. Se reconocieron dos especies arbóreas *Prosopis caldenia* y *Prosopis flexuosa* de la familia *Fabaceae*. Las especies de mayor abundancia fueron *Prosopis caldenia* y *Aloysia gratissima* con 11 y 8 individuos. *Prosopis caldenia* (48,6) y *Aloysia gratissima* (20,7) presentaron un elevado índice de valor de importancia. Las de menor IVI fueron *Lycium gilliesianum* (3,3) y *Schinus fasciculatus* (7,5). *Aloysia gratissima* se socializa en pequeños grupos mientras que los árboles como el *Prosopis caldenia* tienden a estar dispersos entre sí. Las alturas varían entre 61 cm a 600 cm. El DERE del transecto demuestra que no se relevaron especies pertenecientes al estrato h y el s_ab solo posee un individuo. El ab presentó 5 especies y tanto el ab_a como el A1 contaron con 2 especies. En el A2 se encontró una especie. En cuanto a su cobertura, el A1 es el que presentó mayor porcentaje y por lo tanto es de tipo semicerrado. El estrato ab_a posee más del 16 % lo cual muestra una cobertura semiabierto y finalmente el resto de los estratos que presentaron una gran dispersión entre los individuos vegetales.

En el transecto RPPL-6 (Fig. 7.12f) fueron identificados 32 individuos, pertenecientes a 5 familias y 7 especies. *Prosopis caldenia* y *Prosopis flexuosa* son representantes del biotipo arbóreo mientras que el resto de las especies son del arbustivo. La especie de mayor abundancia fue *Schinus fasciculatus* seguida de *Prosopis caldenia* con 9 y 8 Individuos. Las especies de mayor valor de importancia fueron *Prosopis caldenia* con 32,7 %, *Schinus fasciculatus* con 18 % y *Condalia microphylla* con 17,6 % mientras que *Caesalpinia gilliesii* y *Aloysia gratissima* fueron las que tuvieron menores valores, 2,7 % y 6,3 % respectivamente. En el DB se observa que los individuos de *Prosopis flexuosa* se encuentran en el sector medio y final del transecto lo cual demuestra que poseen un comportamiento de sociabilidad superior a otras especies como *Condalia microphylla* cuyos individuos se dispersan en forma individual. El DEREK muestra la altura de los individuos vegetales y la cobertura en cada estrato. En este caso, no hay representantes de los dos primeros estratos (h y s_ab) mientras que el ab es el que mayor cantidad de especies posee con 6. El ab_a fue el de mayor cobertura superando el 61 % seguido del ab con 25 %.

En el transecto RPPL-7 (Fig. 7.12g) fueron identificados 38 individuos vegetales, 6 especies y 5 familias. La especie de mayor abundancia fue *Schinus fasciculatus* con 13 y *Lycium chilense* con 10 individuos. Las especies de mayor valor de importancia fueron *Schinus fasciculatus* con 37,5 % *Prosopis caldenia* con 23,1 % y *Lycium chilense* con 18,5 %. Los de menor valor fueron *Prosopis flexuosa* con 3,2% y *Aloysia gratissima* con 7 %. En la figura 7.12g se muestra que *Prosopis caldenia* se encuentra agrupado en la segunda mitad del transecto y su cobertura es mayor a la de las demás especies, *Condalia microphylla* y *Schinus fasciculatus* no se encuentran formando grupos y más bien se distribuyen sobre todo el transecto. Como en el DEREK 7, el estrato h y s_ab no se encuentran representados por ninguna de las especies. Los que poseen mayor cantidad de especies es el ab_a con 5 seguido del arbustivo con 4. En cuanto a la cobertura, el ab y el A2 son los que poseen mayor porcentaje, 34 y 42 respectivamente.

En el transecto RPPL-8 (Fig. 7.12h) fueron identificados 42 individuos, pertenecientes a 4 familias y 6 especies. *Schinus fasciculatus* y *Lycium chilense* son la especies más numerosas con 18 y 17 individuos respectivamente. *Prosopis caldenia*, *Jodina rhombifolia* y *Prosopis flexuosa* son árboles que se hayan representados por entre 1 y dos ejemplares en el transecto. Las dos especies con mayor valor de importancia fueron *Lycium chilense* (43,1 %) y *Schinus fasciculatus* (33,8 %) mientras que *Jodina rhombifolia* (2,4), *Prosopis flexuosa* (5,3) y *Lycium gilliesianum* (6,7) fueron las que presentaron menor porcentaje. La figura 7.12h muestra tanto la cobertura como la distribución de las especies en el transecto. Del relevamiento se obtuvo también las alturas que varían de 30 cm a 650 cm. Los estratos existentes son el herbáceo, el s_ab, el ab, el ab_a y el ab. El que posee mayor cobertura es el arbustivo cuyo porcentaje es cercano al 50 % lo cual demuestra que es del tipo semicerrado. También el ab_a posee una cobertura cercana al 40 %. Los estratos más bajos como el h y el s_ab presentan una cobertura abierta. No hay presencia de especies en los estratos superiores al ab 1.

En el transecto RPPL-9 (Fig. 7.12i) fueron identificados 41 individuos, pertenecientes a 3 familias y 5 especies. *Prosopis caldenia* y *Schinus fasciculatus* son la especies más numerosas con 15 y 12 individuos respectivamente. La meno abundante fue *Lycium gilliesianum* con 2 ejemplares. Las dos especies con mayor valor de importancia fueron *Prosopis caldenia* (46,4 %) y *Schinus fasciculatus* (25,6 %) mientras que *Lycium gilliesianum* (4,4 %), fue la que presentó menor porcentaje. En el DB se observan las alturas que varían de 50 cm a 450 cm y la ausencia del estrato herbáceo. En el DEREK estuvieron presentes los estratos s_ab, ab, ab_a, A1y A2. En general, los dos primeros tuvieron una cobertura muy abierta mientras que los estratos superiores eran de tipo semicerrado, principalmente el arbóreo medio.

En el transecto RPPL-10 (Fig. 7.12j) fueron identificados 34 individuos, pertenecientes a 7 familias y 9 especies. *Prosopis caldenia* y *Schinus fasciculatus* son las especies más numerosas con 8 y 6 individuos respectivamente. Las menos abundantes fueron *Baccharis ulicina* y *Lycium gilliesianum* con 2 ejemplares. Las dos especies con mayor valor de importancia fueron *Prosopis caldenia* (29,3 %) y *Jodina rhombifolia* (16 %) mientras que *Lycium gilliesianum* y *Baccharis ulicina* (2,2 %) fueron las que presentaron menor porcentaje. La figura 7.12j muestra la ausencia de representantes del estrato herbáceo y subarborescente. El arbustivo alto fue el de mayor cobertura con más de 40 % lo cual muestra que es semicerrado. Presentó un estrato arbóreo bajo y medio semiabierto y un estrato subarborescente abierto. En los estratos arbóreos se observó 1 especie en cada uno, en el medio y bajo, en el arbustivo y arbustivo alto son 6 las especies en cada uno.

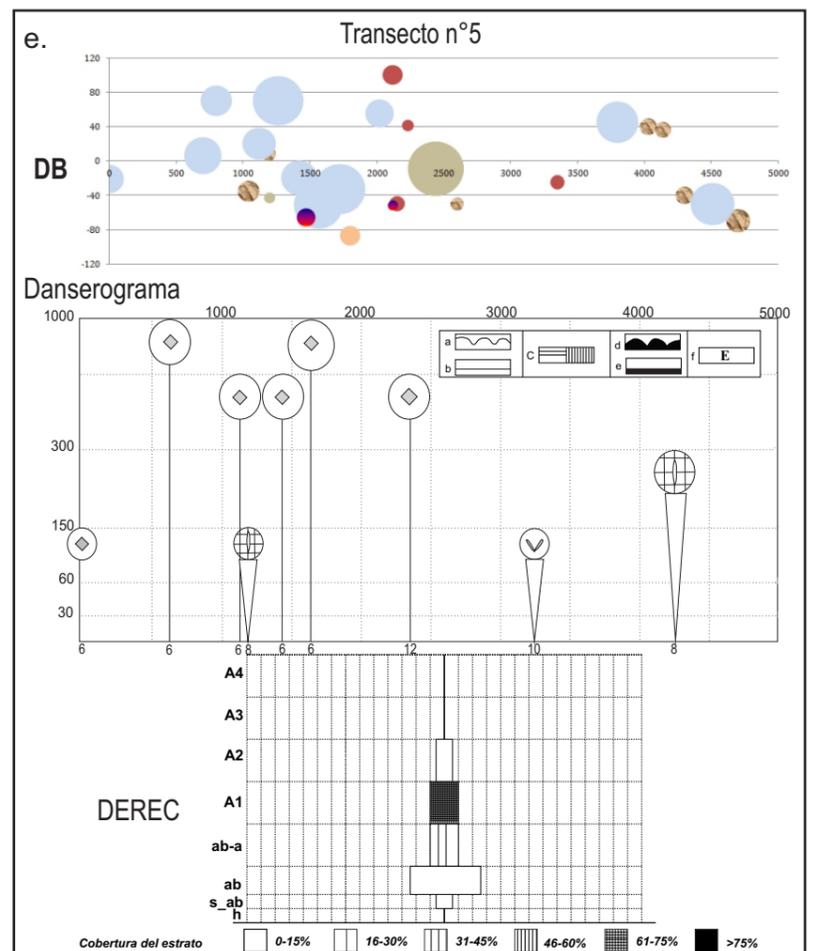
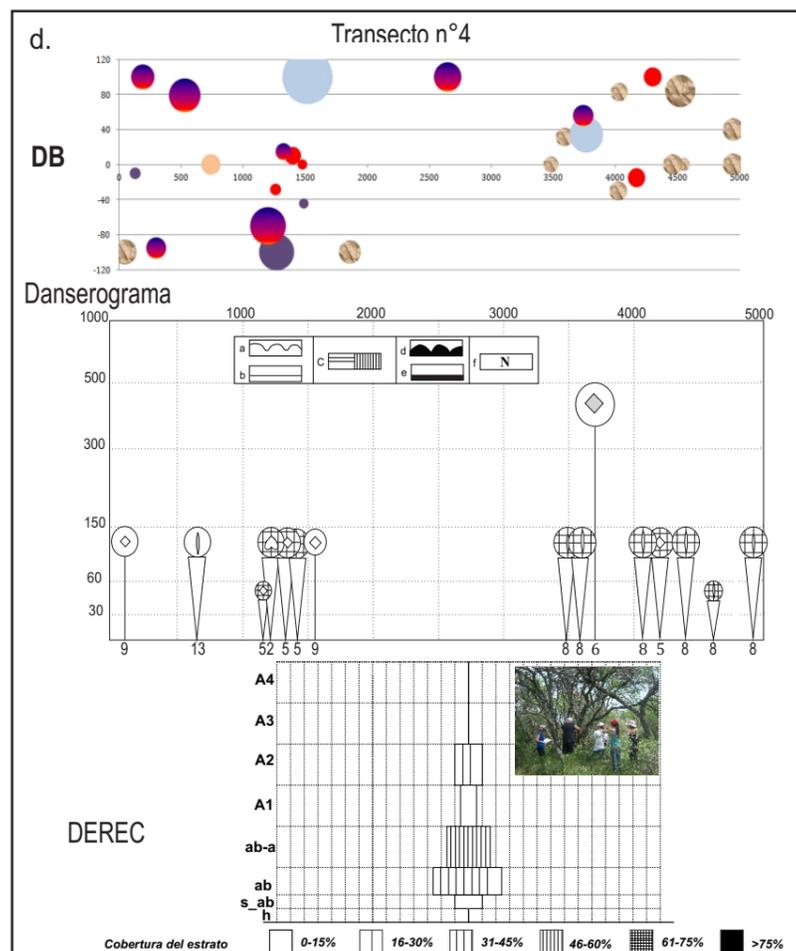
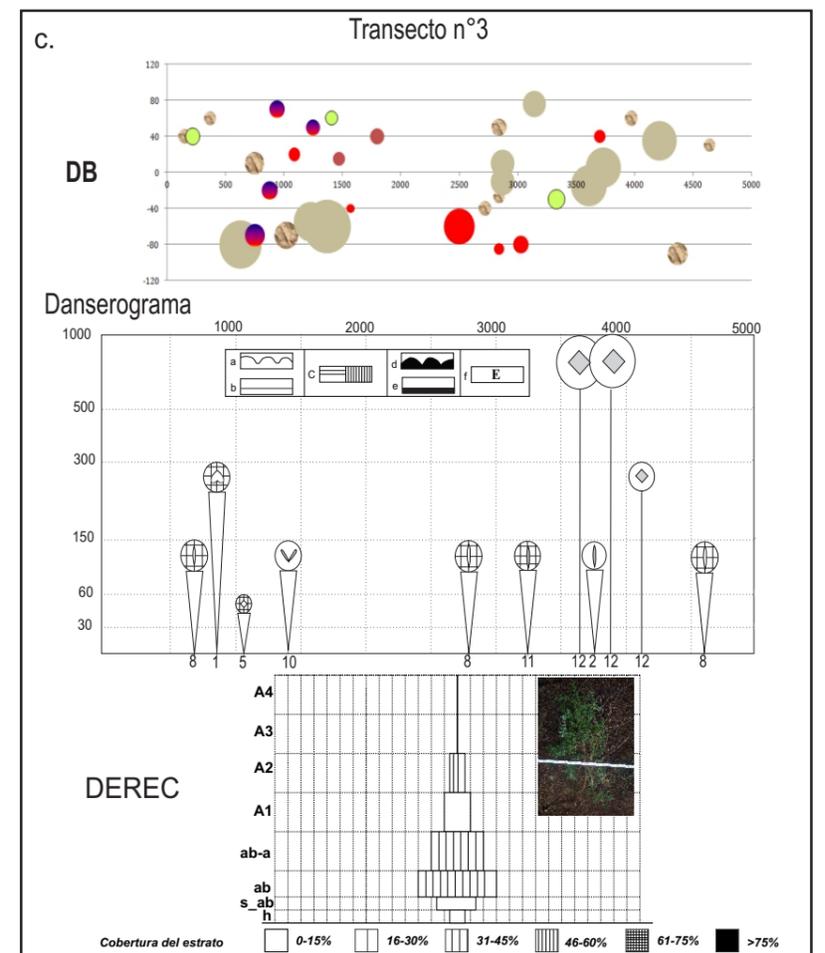
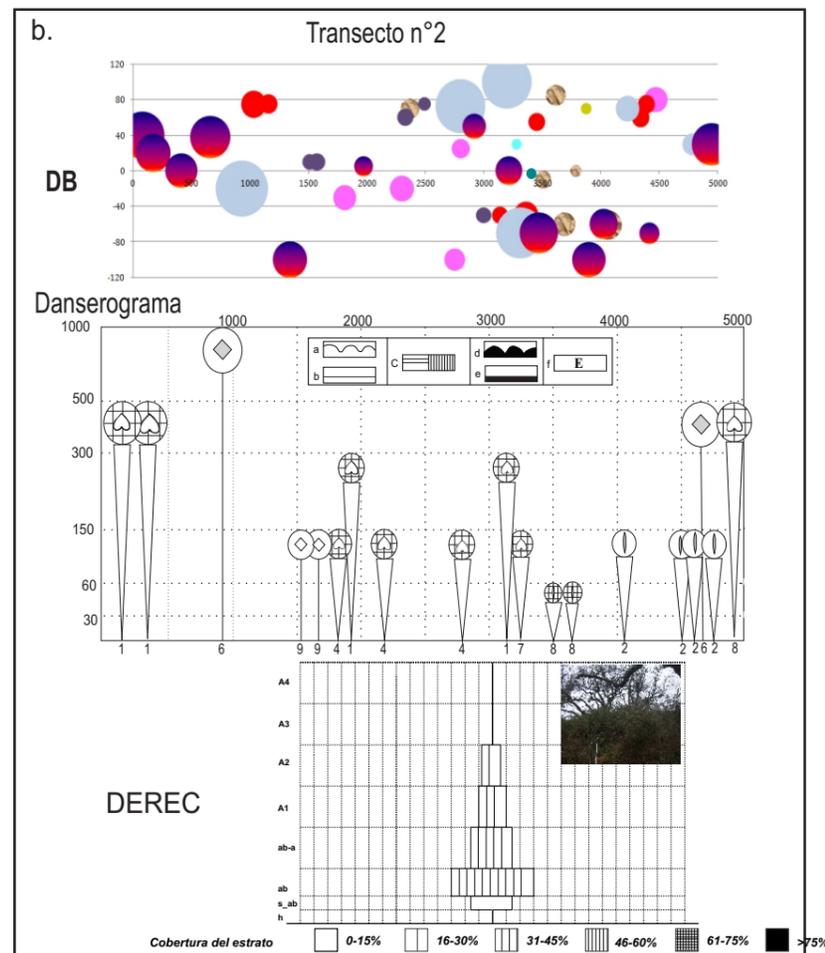
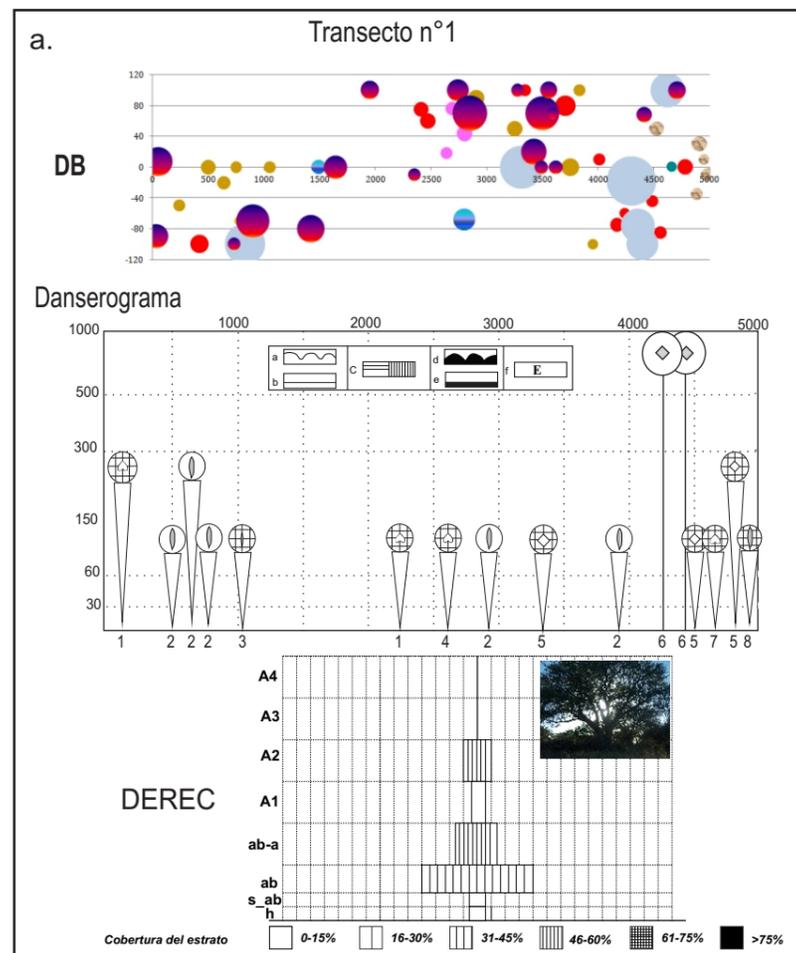
Los resultados arrojados por la unión de los 10 transectos determinaron que en general la comunidad posee una riqueza específica media. La fórmula de Margalef [9] presentó valores de entre 1,07 y 2,26 y la de Menhinick [10] de 0,78 a 1,54. En ambos casos se observa mayor riqueza florística en el transecto RPPL_10 y menor en el RPPL_9. El índice de dominancia de Simpson [11] presentó en todos los transectos valores bajos lo cual implica que la dominancia es baja. La inversa de dicho índice [12] reveló que la diversidad de la comunidad es media teniendo en la mayoría de los transectos valores aproximados a 0,8 exceptuando el PNLC-8 que presentó 0,64.

El índice de dominancia de Berger Parker [13] dio a conocer valores bajos por lo cual la vegetación de las parcelas son menos dominantes. El índice de Shannon-Weaver [14] muestra valores medios es decir, las especies se encuentran medianamente representadas en los transectos. En este transecto PNLC-10 es el que posee una mayor representación de especies de igual forma. Como resultado presentan en su mayoría una diversidad media. En el índice de equidad de Pielou [15] se observaron valores cercanos a 1 exceptuando en el RPPL_8 que tiene 0,69. Esto demuestra que todas las especies son igualmente abundantes en la muestra. Como conclusión, los transectos muestran una diversidad media, alta equidad y dominancia baja. Los valores de los índices se presentan en la tabla 7.4.

Transectos	[9]	[10]	[11]	[12]	[13]	[14]	[15]
RPPL_1	1,95	1,16	0,19	0,8	0,32	1,83	0,83
RPPL_2	2	1,22	0,15	0,84	0,26	1,99	0,91
RPPL_3	1,91	1,3	0,19	0,8	0,33	1,8	0,87
RPPL_4	1,5	1,13	0,23	0,76	0,36	1,56	0,87
RPPL_5	1,48	1,11	0,25	0,74	0,38	1,53	0,85
RPPL_6	1,7	1,24	0,19	0,8	0,28	1,7	0,9
RPPL_7	1,4	0,97	0,23	0,76	0,34	1,57	0,87
RPPL_8	1,33	0,92	0,35	0,64	0,42	1,24	0,69
RPPL_9	1,07	0,78	0,27	0,72	0,29	1,39	0,86
RPPL_10	2,26	1,54	0,15	0,85	0,23	2,02	0,91

[9] Índice de Margalef, [10] Índice de Menhinick, [11] Índice de dominancia de Simpson, [12] Índice de diversidad de Simpson [13], índice de dominancia de Berger Parker, [14] Índice de Shannon-Weaver y [15] índice de equidad de Pielou

Tabla 7.4 Registro de los índices de diversidad alfa en los transectos en la Reserva Provincial Parque Luro. Fuente: elaborado por Duval.



REFERENCIAS

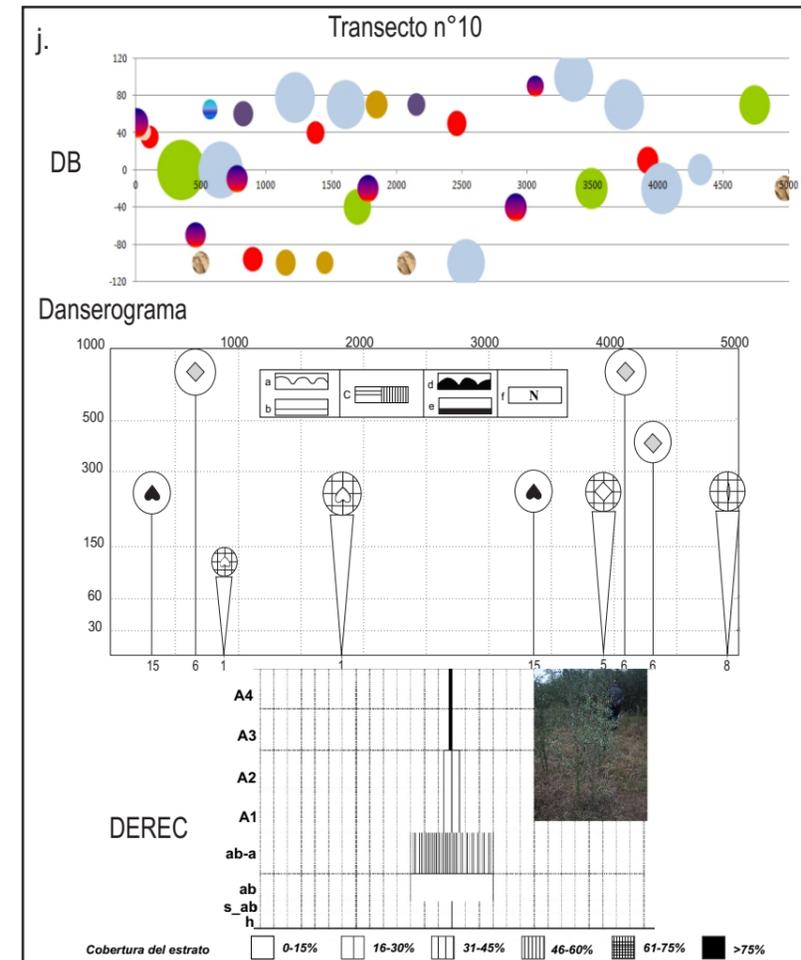
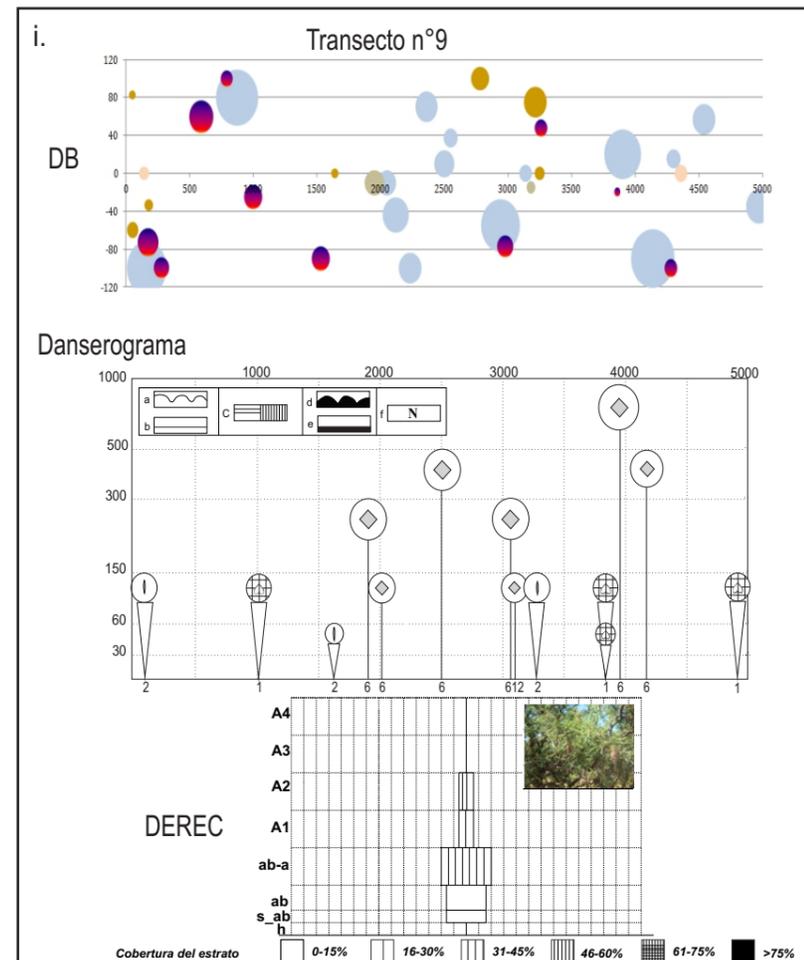
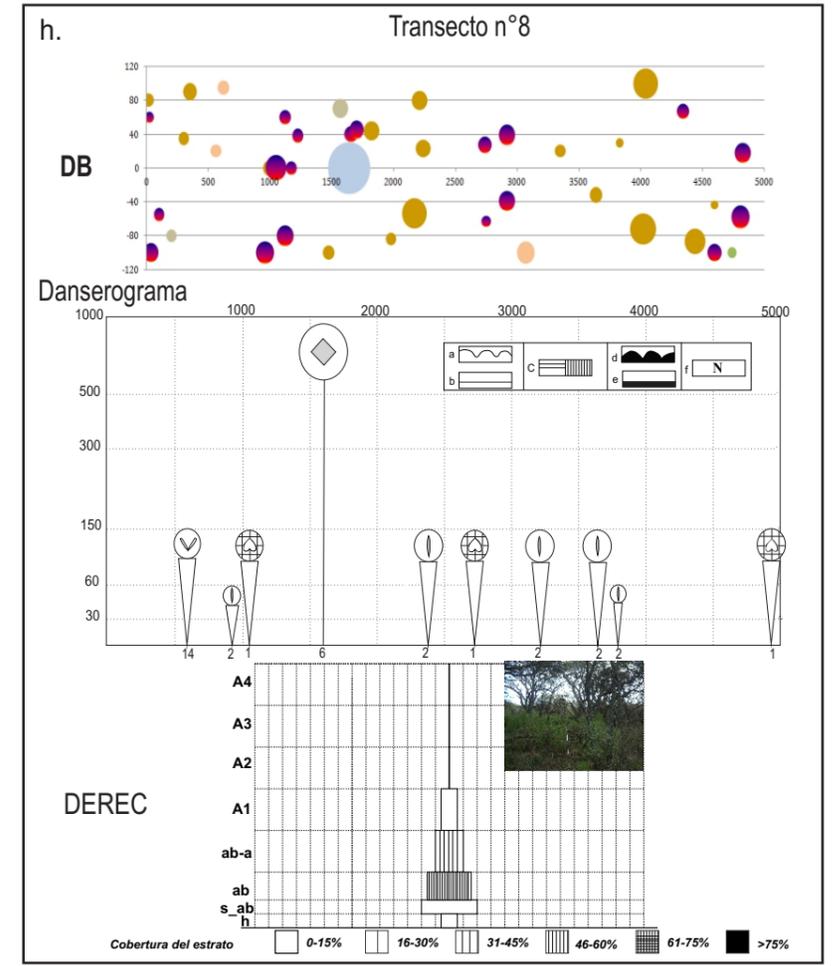
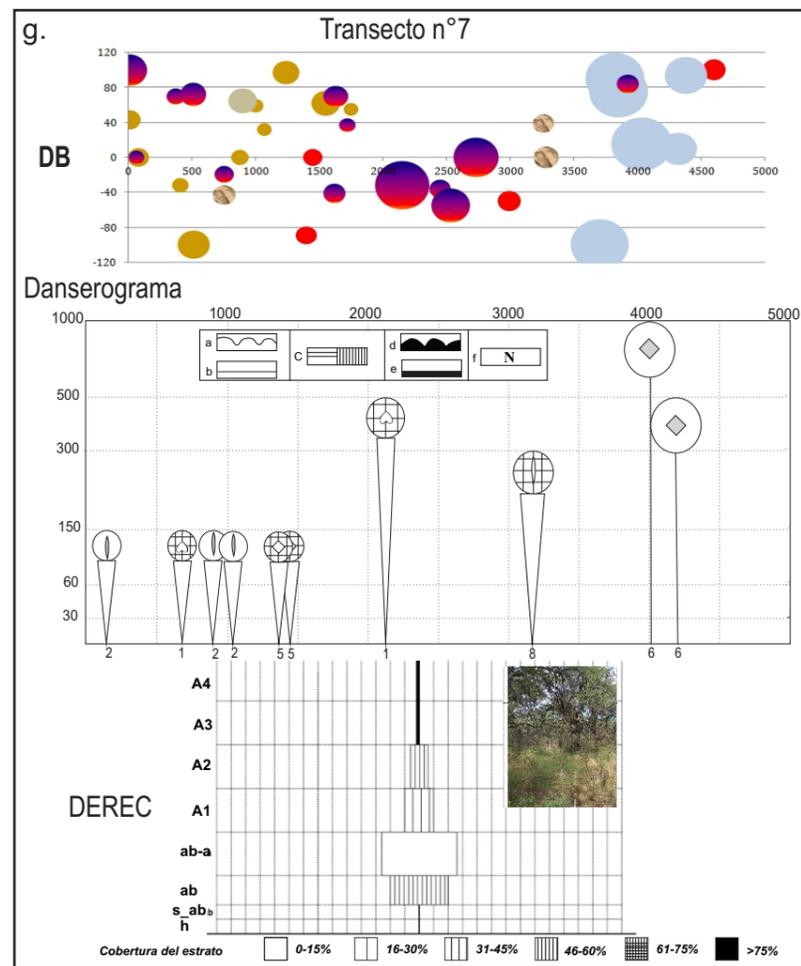
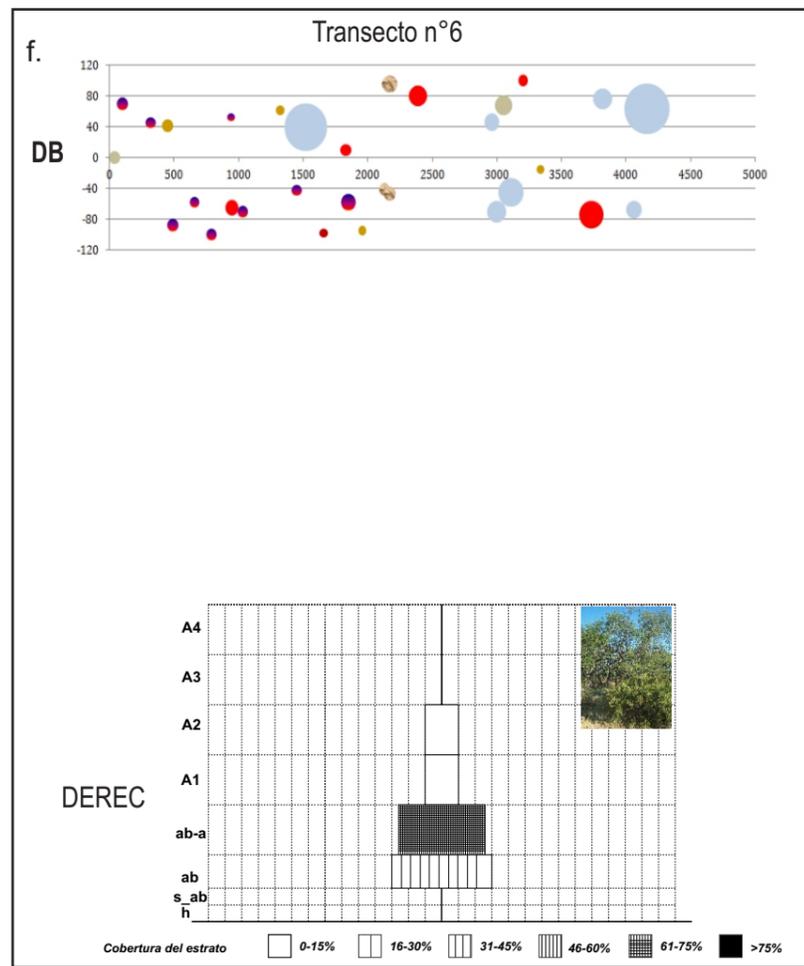
Diagramas de burbujas

<i>Ephedra triandra</i>	<i>Prosopis flexuosa</i>	<i>Senecio subulatus</i>
<i>Caesalpinia gilliesii</i>	<i>Lycium gilliesianum</i>	<i>Schinus fasciculatus</i>
<i>Jodina rhombifolia</i>	<i>Condalia microphylla</i>	<i>Aloysia gratissima</i>
<i>Geoffroea decorticans</i>	<i>Schinus johnstonii</i>	<i>Prosopis caldenia</i>
<i>Baccharis ulicina</i>	<i>Lycium chilense</i>	<i>Atriplex undulata</i>

Danserograma

Las especies representadas en los transectos son: 1. *Schinus fasciculatus*, 2. *Lycium chilense*, 3. *Baccharis ulicina*, 4. *Atriplex undulata*, 5. *Condalia microphylla*, 6. *Prosopis caldenia*, 7. *Schinus johnstonii*, 8. *Aloysia gratissima*, 9. *Geoffroea decorticans*, 10. *Caesalpinia gilliesii*, 11. *Senecio subulatus*, 12. *Prosopis flexuosa*, 13. *Lycium gilliesianum*, 14. *Ephedra triandra*, 15. *Jodina rhombifolia*.

Figura 7.12. Diagrama de burbujas, Danserograma y Diagrama Ecodinámicos de Riqueza-Estructura-Cobertura de transectos en la Reserva Provincial Parque Luro. Fuente: elaborado por Duval.



REFERENCIAS

Diagramas de burbujas

- *Ephedra triandra*
- *Caesalpinia gilliesii*
- *Jodina rhombifolia*
- *Geoffroea decorticans*
- *Baccharis ulicina*
- *Prosopis flexuosa*
- *Lycium gilliesianum*
- *Condalia microphylla*
- *Schinus johnstonii*
- *Lycium chilense*
- *Senecio subulatus*
- *Schinus fasciculatus*
- *Aloysia gratissima*
- *Prosopis caldenia*
- *Atriplex undulata*

Danserograma

Las especies representadas en los transectos son: 1. *Schinus fasciculatus*, 2. *Lycium chilense*, 3. *Baccharis ulicina*, 4. *Atriplex undulata*, 5. *Condalia microphylla*, 6. *Prosopis caldenia*, 7. *Schinus johnstonii*, 8. *Aloysia gratissima*, 9. *Geoffroea decorticans*, 10. *Caesalpinia gilliesii*, 11. *Senecio subulatus*, 12. *Prosopis flexuosa*, 13. *Lycium gilliesianum*, 14. *Ephedra triandra*, 15. *Jodina rhombifolia*.

Figura 7.12. (continuación) Diagrama de burbujas, Danserograma y Diagrama Ecodinámico de Riqueza-Estructura-Cobertura de transectos en la Reserva Provincial Parque Luro. Fuente: elaborado por Duval.

Prosopis caldenia estuvo presente en 9 de los 10 transectos y tuvo valores de IVI por encima del 15 % en 7 parcelas. El mayor valor de IVI fue registrado en la parcela 5 y en esta especie. *Schinus fasciculatus* fue la de mayor frecuencia ya que se presentó en la totalidad de los stand y en 6 de los 10 tuvo un IVI con valores superiores al 15 %. Las especies menos presentes fueron *Baccharis ulicina*, *Atriplex undulata* y *Schinus johnstonii* y su valor de importancia fue menor al 9 %. La tabla 7.5 muestra los valores de IVI para cada especie expresados en porcentaje cuyos casilleros resaltados en gris son los valores de IVI que superaron el 15 %.

Especies	RP-PL_1	RP-PL_2	RPPL_3	RP-PL_4	RP-PL_5	RP-PL_6	RP-PL_7	RP-PL_8	RP-PL_9	RP-PL_10
<i>Aloysia gratissima</i>	4,7	8,5	25,6	31,3	20,7	6,3	7,0			7,1
<i>Atriplex undulata</i>	3,3	8,8								
<i>Baccharis ulicina</i>	4,6									2,2
<i>Caesalpinia gilliesii</i>			4,4		9	2,7				
<i>Condalia microphylla</i>	15,6	11,3	14,3	10,9		17,6	10,7			12,0
<i>Geoffroea decorticans</i>	6,4		13,3						9,5	
<i>Jodina rhombifolia</i>	1,6	1,6	2,0					2,4		16
<i>Lycium chilense</i>	14,7	9,8	7,0			10,8	18,5	43,1	17,5	7,7
<i>Lycium gilliesianum</i>				3,7	3,3			6,7	4,4	2,2
<i>Prosopis caldenia</i>	19,6	15,4		11,4	48,6	32,7	23,1	8,8	46,4	29,3
<i>Prosopis flexouosa</i>			32,3		10,8	11,8	3,2	5,3	6	
<i>Schinus fasciculatus</i>	34,2	36,6	7,5	29,4	7,5	18	37,5	33,8	25,6	14,0
<i>Schinus johnstonii</i>	1,6	1,6								
<i>Senecio subulatus</i>			6,9							

Tabla 7.5. Valores de Índice de Valor de Importancia en la Reserva Provincial Parque Luro. Fuente: elaborado por Duval.

Como síntesis de la muestra se reconoce el biotipo representativo del caldenal es el arbóreo con una altura promedio entre 10 a 12 m. La periodicidad de la vegetación es en general caducifolia ya que pierden su follaje en invierno excepto algunas caméfitas como *Condalia microphylla* (piquillín). En dicha comunidad florística predomina la familia *Fabaceae* siendo su representante *Prosopis caldenia* (caldén). Originariamente este bosque poseía una forma similar a una sabana con árboles bien desarrollados, de gran altura y dispersos y una cubierta de herbáceas abundantes. Por las actividades realizadas desde fines del siglo XIX, tales como la deforestación y la ganadería, la fisonomía y estructura del bosque se modificó. Esto podría explicar el hecho de que el IVI del caldén fuera superior a 15 % en 7 de los 10 transectos y no en su totalidad. De esta forma, avanzan otras especies del estrato arbustivo como *Schinus fasciculatus* con mayor presencia en la totalidad de los transectos y con valores superiores al 15 % en 6 de los 10 transectos. El porcentaje de cobertura muestra

una distribución espacial semiabierta, comprobada en los Diagramas Ecodinámicos de Riqueza-Estructura-Cobertura (DEREC) de los transectos. Los estratos presentes fueron el herbáceo, el subarbusivo, el arbustivo, el arbustivo alto, el arbóreo bajo y el arbóreo medio. De la contabilización y suma de las especies en cada estrato y transecto se comprobó que el rango de altura más frecuente fue de 61 a 150 cm perteneciente al estrato arbustivo, el arbustivo alto de 151 a 350 cm y el arbóreo bajo de 351 a 500 cm.

Mediante la aplicación de estas dos metodologías e índices se pudieron establecer las distintas fisonomías de la vegetación de la reserva. El bosque cerrado con pastizal se desarrolla en el noroeste de la reserva y está caracterizado por la presencia de gramíneas en el estrato inferior y por el caldén en el estrato superior. Esta fisonomía es similar al bosque abierto con pastizal que también se encuentra en el norte y parte del sur de la reserva con la diferencia que, en este último, la densidad del estrato arbóreo es menor al del bosque cerrado con pastizal. En ambas formaciones no se observa la presencia de arbustos. El pastizal es otra formación que se encuentra en el norte del área protegida y se caracteriza por la presencia única del estrato herbáceo. El bosque abierto en la zona medanosa hace referencia al sector del noroeste de la reserva que es similar al bosque abierto con pastizal aunque en este caso la cantidad de árboles por superficie es mucho menor, la cobertura de los árboles es inferior y el terreno es más ondulado por la presencia de los médanos.

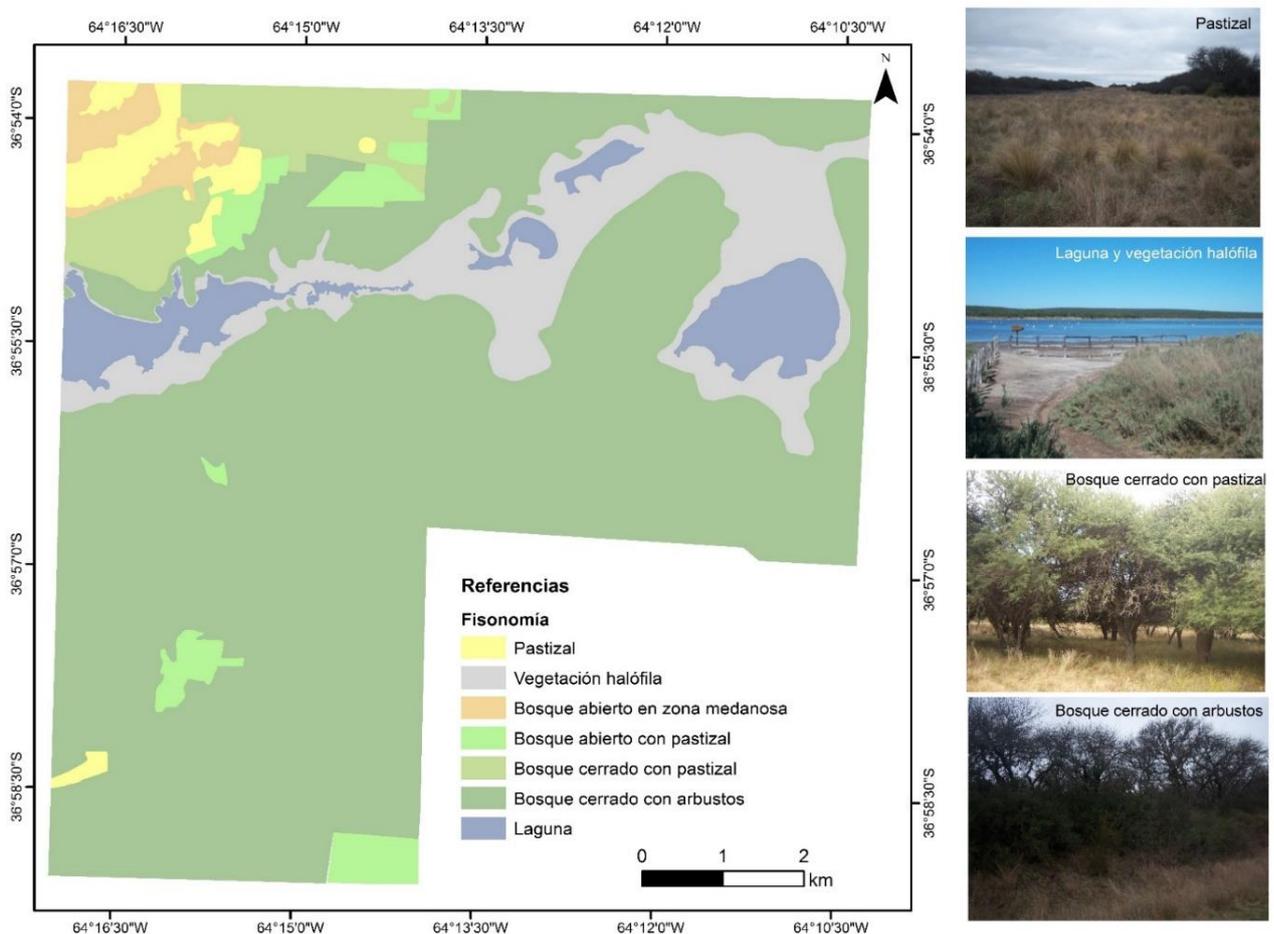


Figura 7.13. Mapa de vegetación de la Reserva Provincial Parque Luro. Fuente: elaborado por Duval.

En el sector norte del área protegida, la presencia de un suelo arenoso da lugar a una fisonomía de bosque abierto con pastizal, similar a una sabana con árboles de gran porte y, en el estrato herbáceo, las gramíneas. El

bosque cerrado con arbustos se presenta en la mayor parte de la reserva y se caracteriza por un estrato arbustivo dominante por sobre los otros dos estratos. En el arbóreo se encuentra el caldén con una densidad similar a la del bosque cerrado con pastizal que acompaña a los arbustos que vuelven al bosque intransitable. Las herbáceas son las menos abundantes y de menor cobertura y predominan en la estación térmica más fría cuando la mayor parte de los arbustos y los árboles pierden sus hojas.

González Roglich *et al.* (2012) han estudiado el estado de conservación del caldenal desde 1961 hasta el 2004. Para el interior del área protegida detectaron transformaciones en la fisonomía, cobertura y distribución de la vegetación. Entre algunos de los resultados obtenidos se destaca que hubo un incremento significativo de la cobertura del arbustal cerrado en un 40 % y en menor medida del bosque abierto. Esto se explica a través de la deforestación previa a la década de 1960, la alteración del régimen de fuegos naturales, los efectos de los incendios en la desaparición de caldenes adultos y el aumento del dióxido de carbono en la atmósfera.

7.2.2. Vegetación azonal: especies halófilas en el salitral de la Reserva Provincial Parque Luro

El salitral de la Reserva Provincial Parque Luro posee una orientación oeste-este y es el área de menor altura en la reserva con 120 m. El suelo es arcilloso y permeable y el ambiente presenta dos lagunas temporarias que se colmatan durante el período de mayor precipitación. El paisaje puede ser de laguna o salitroso dependiendo de la cantidad de lluvias en el área. Con el objetivo de reconocer las especies y distribución de la vegetación halófila que bordea la laguna se aplicó la metodología de transecta de Pierre Dansereau. En la misma se relevaron 132 individuos vegetales y 6 especies: *Heterostachys ritteriana*, *Cyclolepis genistoides*, *Lycium gilliesianum*, *Atriplex lampa*, *Condalia microphylla* y *Salicornia ambigua*. Las especies pertenecen a las familias *Rhamnaceae*, *Amaranthaceae*, *Chenopodiaceae* y *Solanaceae*.

Las especies relevadas son en su mayoría arbustivas perennes y con tamaño de hoja pequeño. Además, del relevamiento se determinó que *Salicornia ambigua* (a) y *Heterostachys ritteriana* (b) son las que se dispone más cerca de la laguna, pudiéndose identificar como las colonizadoras del ambiente halófilo (Fig. 7.14). A mayor distancia de la laguna se visualizan especies de mayor complejidad en su estructura como *Lycium gilliesianum* y *Atriplex lampa*. Finalmente en una línea aún más alejada, fuera de la interacción con la laguna, se encuentran *Geoffroea decorticans*.

Otra cuestión interesante para mencionar es la presencia de un color rojizo en algunas especies como *Salicornia ambigua* lo que se debe al alto porcentaje de carbonato de calcio del suelo. Todas las especies halófilas responden a las condiciones edáficas modificando su anatomía y fisiología y adaptan su estructura y funcionamiento. Por ejemplo, poseen hojas y tallos carnosos para el almacenamiento de agua, su epidermia presenta una capa de cera lo cual le da una superficie glauca y en otras plantas se observa una cutina que protege a la planta de la excesiva transpiración. En cuanto a la apariencia externa, las alturas no son superiores a los tres metros por lo cual sufren de enanismo y su vitalidad depende de la concentración de sales en la estructura. Mientras mayor sea la concentración de sales mayor será el desarrollo de la planta. Tal ejemplo lo constituyen *Salicornia ambigua* y *Atriplex undulata* (Verettoni, 1962). Por esta situación, la vegetación dentro del Parque Luro no se asemeja al caldenal ya que no responde principalmente a la variable climática sino a la edáfica.



Figura 7.14. Especies del salitral de la Reserva Provincial del Parque Luro. Fuente: fotografías tomadas por Duval.

7.3. Biodiversidad en el Parque Nacional Lihué Calel: estructura y fisonomía del jarillal

La provincia fitogeográfica del Monte se divide en el Monte de Sierras y Bolsones, que abarca el norte y sur de San Juan y el Monte de Llanuras y Mesetas que se extiende desde el sur de San Juan hasta Chubut. Posee una superficie de 471.911 km², coincidente con la faja árida descrita por Bruniard (1982). En general ambas zonas son homogéneas en cuanto al clima, flora y fauna siendo su principal diferencia el aspecto geomorfológico. Existen dos comunidades vegetales dentro del monte: el bosque de algarrobo y el jarillal. El primero es un bosque marginal similar cuyo representante es el *Prosopis alba*. El jarillal es una comunidad de estepa arbustiva cuyo género predominante es *Larrea*. Son arbustos xerófilos de hasta 3 m de altura, perennes y de ramas inermes (Pol *et al.*, 2006). Algunas de las especies representativas son *Larrea divaricata*, *Larrea nitida*, *Larrea cuneifolia*, *Monttea aphylla*, *Senna aphylla* y *Chuquiraga aurea*.

7.3.1. Cobertura y calidad de la vegetación en el Parque Nacional Lihué Calel

El Parque Nacional Lihué Calel presenta distinta cobertura según la estación del año. Hay variabilidad estacional de la vegetación, cuestión que se observa en los valores de NDVI del año 2014 (Fig. 7.15). En el verano se registraron los valores más bajos de NDVI teniendo mayor frecuencia el intervalo de 0,2 a 0,4. El agua de la laguna posee valores inferiores a 0 mientras que el área serrana se identificó con valores entre 0,01 a 0,2. La frecuencia más baja se registró en la categoría de 0,8 a 1 localizada en la zona interserrana en el centro sur del parque nacional mientras que las otras categorías también se localizaron aisladamente alrededor del salitral Levalle y en los valles de las sierras. El verano es la época desfavorable para la vegetación, el período de mayor estrés ya que las altas temperaturas coinciden con la estación más seca del año. En el invierno, se presentó la mayor frecuencia de píxeles de NDVI en la categoría de 0,6 y 0,8. Las zonas con mayor cobertura y vigorosidad de vegetación correspondieron a las áreas interserranas localizados en el centro y sur del área protegida. Los valores de NDVI son más elevados durante la estación invernal en concordancia con la mayor frecuencia de

lluvias. La mayor coloración de verdes en el mapa se correlaciona con el período de mayor humedad relativa en el ambiente.

Las estaciones intermedias, otoño y primavera, presentaron NDVI con mayor frecuencia en la categoría de 0,41 a 0,6. En comparación con el mapa de invierno, durante la primavera se registraron valores más bajos en el norte del área de estudio, en el sector centro oeste los valores de cobertura y vigorosidad de la vegetación disminuyeron y el área serrana se vio con menor cobertura vegetal. En contraposición, en los alrededores del parque, más precisamente en el sector centro este los valores de NDVI fueron mayores a 0,8 superando la frecuencia de la imagen de invierno.

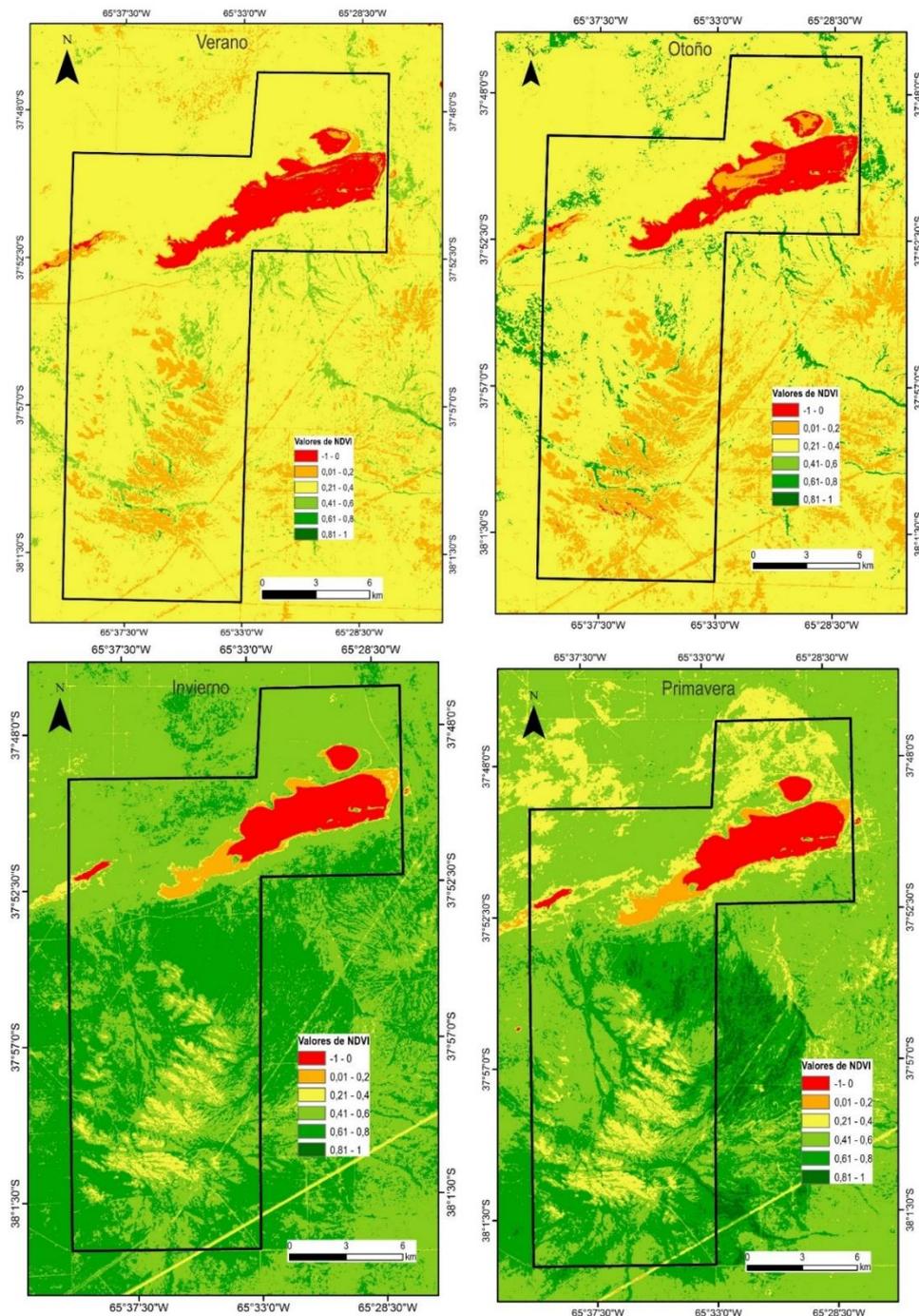


Figura 7.15. NDVI según las estaciones térmicas en el Parque Nacional Lihué Calel. Fuente: elaborado por Duval.

Del relevamiento de los cuadrados se contabilizaron 1.508 individuos pertenecientes a 33 especies. La localización de los stands se observa en la figura 7.16. Las familias representativas (Fig. 7.17) fueron la *Poaceae* con 390 individuos, *Asteraceae* con 319 y *Zygophyllaceae* con 190 individuos. Las menos representativas fueron *Paniceas* (1), *Anacardiacea* (2) y *Ranunculaceae* y *Cactaceae* (4).

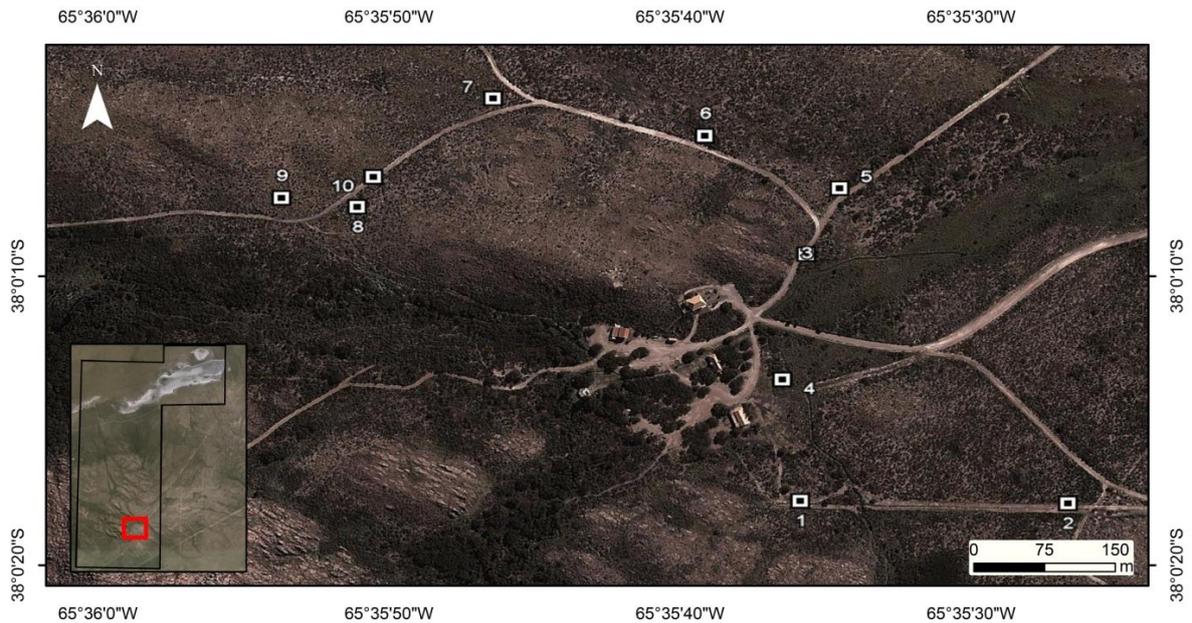


Figura 7.16. Localización de los cuadrados en el Parque Nacional Lihué Calel. Fuente: elaborado por Duval.

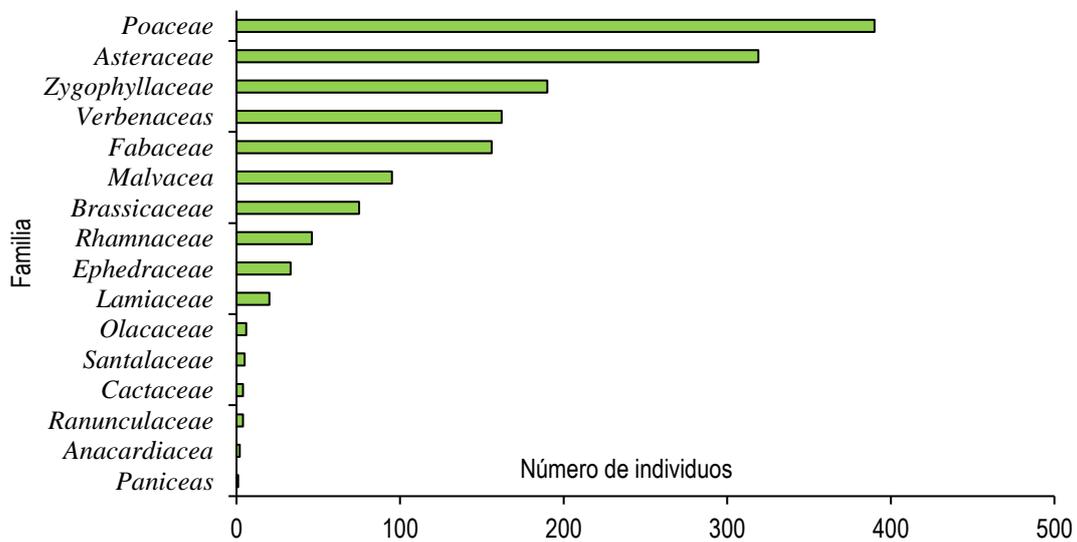


Figura 7.17. Número de individuos por familia en el Parque Nacional Lihué Calel. Fuente: elaborado por Duval.

En la tabla 7.6 se muestran el nombre científico, el nombre vulgar, la familia a la que pertenecen, la cantidad de individuos y el biotipo o formas biológicas.

Nombre científico	Nombre vulgar	Familia	Cantidad	Biotipo
<i>Aloysia gratissima</i>	Azahar del monte	Verbenaceae	46	Arbusto
<i>Aristida medocina</i>	Flechilla crespá	Poaceae	29	Hierba
<i>Baccharis salicifolia</i>	Chilca	Asteraceae	158	Arbusto
<i>Baccharis ulicina</i>	Yerba de oveja	Asteraceae	27	Arbusto
<i>Caesalpinia gilliesii</i>	Barba de chivo	Fabaceae	19	Arbusto
<i>Cassia aphylla</i>	Pichicanilla	Fabaceae	25	Arbusto
<i>Centaurea solstitialis</i>	Abrepuño amarillo	Asteraceae	102	Hierba
<i>Cereus aethiops</i>	Penca	Cactaceae	3	Arbusto
<i>Chuquiraga erinacea</i>	Chilladora	Asteraceae	2	Arbusto
<i>Clematis denticulata</i>	Barba de viejo	Ranunculaceae	4	Hierba
<i>Condalia microphylla</i>	Piquillín	Rhamnaceae	46	Arbusto
<i>Digitaria californica</i>	Pasto plateado	Poaceae	13	Hierba
<i>Diploxix tenuifolia</i>	Flor amarilla	Brassicaceae	75	Hierba
<i>Ephedra trianda</i>	Tramontana	Ephedraceae	33	Arbusto
<i>Geoffroea decorticans</i>	Chañar	Fabaceae	68	Árbol
<i>Glandularia hookeriana</i>	Margarita amarga	Verbenaceae	116	Arbusto
<i>Hyalis argentea</i>	Olivillo	Asteraceae	5	Arbusto
<i>Jodina rhombifolia</i>	Sombra de toro	Santalaceae	5	Arbusto
<i>Lactuca serriola</i>	Lechuga silvestre	Asteraceae	11	Hierba
<i>Larrea cuneifolia</i>	Jarilla macho	Zygophyllaceae	28	Arbusto
<i>Larrea divaricata</i>	Jarilla hembra	Zygophyllaceae	71	Arbusto
<i>Larrea nitida</i>	Jarilla crespá	Zygophyllaceae	91	Arbusto
<i>Marrubium vulgare</i>	Malva rubia	Lamiaceae	20	Hierba
<i>Opuntia puelchana</i>	Puelchana	Cactaceae	1	Arbusto
<i>Prosopidastrum globosum</i>	Manca caballo	Fabaceae	38	Arbusto
<i>Prosopis alpataco</i>	Alpataco	Fabaceae	5	Arbusto
<i>Prosopis caldenia</i>	Caldén	Fabaceae	1	Árbol
<i>Setaria leucopila</i>	Cola de zorro	Paniceae	1	Hierba
<i>Schinus fasciculatus</i>	Molle negro	Anacardiaceae	2	Arbusto
<i>Sphaeralcea crispa</i>	Coral malvisco	Malvaceae	95	Hierba
<i>Stipa tenuissima</i>	Paja	Poaceae	348	Hierba
<i>Thymophilla belenidium</i>	Yerba amarilla	Asteraceae	14	Hierba
<i>Ximena americana</i>	Albaricoque	Olcaceae	6	Arbusto

Tabla 7.6. Caracterización de las especies vegetales relevadas en el Parque Nacional Lihué Calel. Fuente: elaborado por Duval.

Los biotipos encontrados fueron el herbáceo, arbustivo y arbóreo. El primero está representado por 11 especies con 712 individuos. El segundo posee 20 especies y 727 individuos. El tercero está representado por 2 especies y 69 individuos (Fig. 7.18). Por lo tanto el biotipo representativo es el arbustivo en cantidad de especies e individuos. Dentro de esta categoría se incluyeron los subarbustos que también se hallan ramificados desde la base pero que poseen una altura inferior a los arbustos propiamente dichos. Con respecto a las herbáceas se

incluye a las gramíneas anuales que rebrotan durante la estación favorable. La mayor parte de la vegetación característica de la provincia fitogeográfica del monte es perenne.

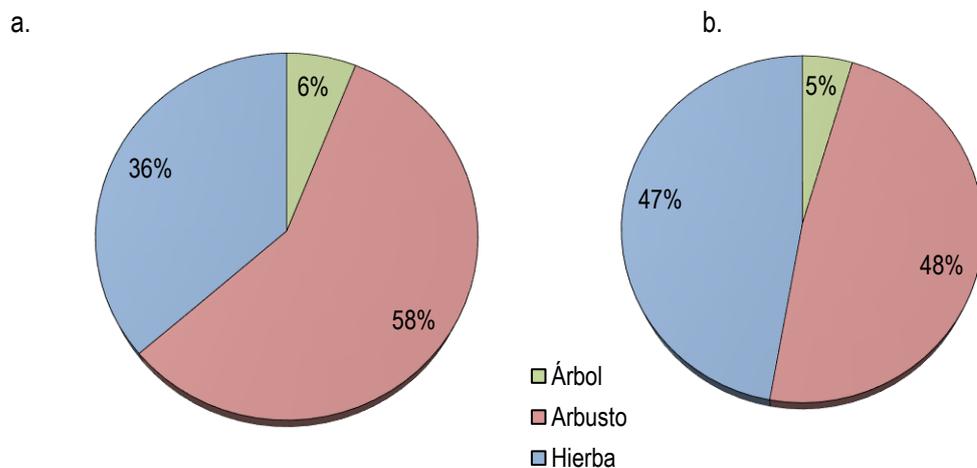


Figura 7.18. Biotipo (%) según el número de especies (a) y cantidad de individuos (b) en el Parque Nacional Lihué Calel. Fuente: elaborado por Duval.

Con respecto a la frecuencia, las gramíneas fueron las que se presentaron en mayor cantidad de las parcelas muestreadas (Fig. 7.19). La especie *Stipa tenuissima* se hallaba en la totalidad de las parcelas mientras que *Aloysia gratissima* tuvo una frecuencia en 8 de las 10 parcelas. Fueron 11 especies las que solo se relevaron en una sola parcela 7 arbustivas, 3 herbáceas y una arbórea. Con respecto a la cobertura, la de mayor representación fue *Larrea divaricata* con 9,7 % y en segundo lugar *Larrea nitida* con 9,2 %. Dentro de las gramíneas *Stipa tenuissima* tuvo una cobertura total de 35 %, valor que surge por la alta cantidad de individuos relevados en las parcelas. El IVI de cada especie se representa en la figura 7.20. Las especies *Larrea divaricata*, *Larrea nitida* y *Glandularia hookeriana* poseen los valores más elevados. Este resultado muestra que la formación vegetal en esta zona es *Larrea divaricata* y *Larrea nitida*.

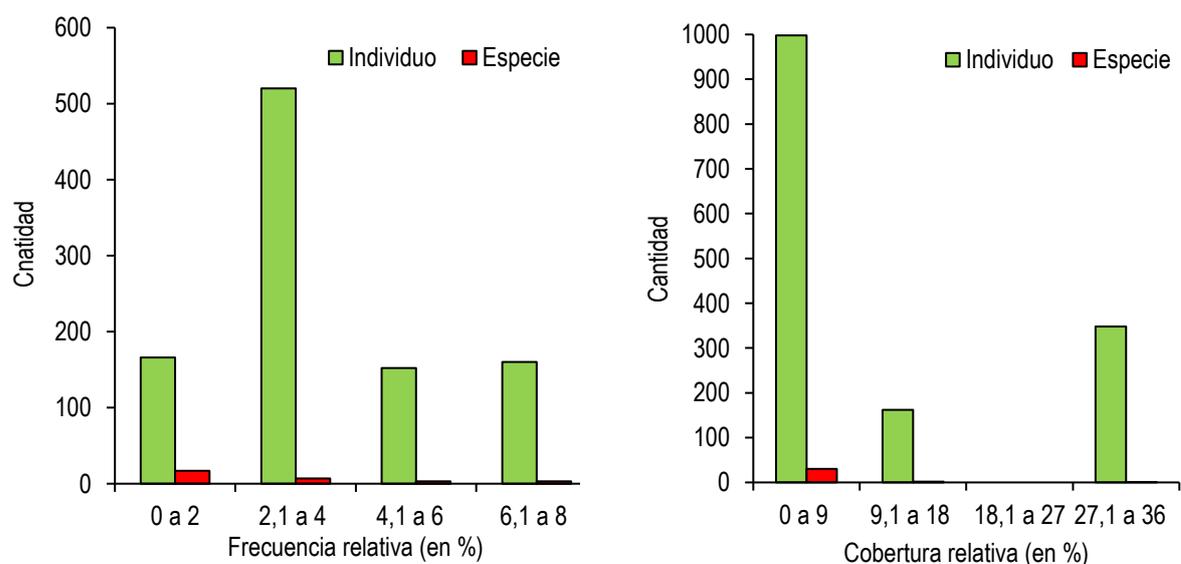


Figura 7.19. Frecuencia y cobertura relativa de las especies del stand en el Parque Nacional Lihué Calel. Fuente: elaborado por Duval.

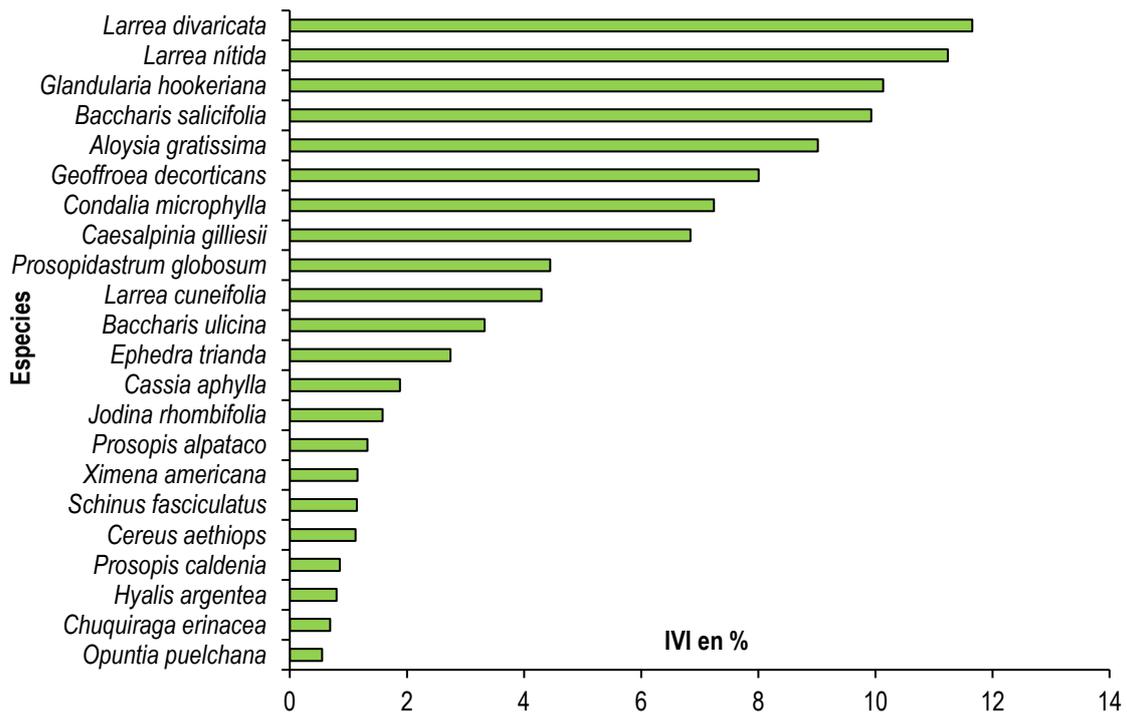


Figura 7.20. Porcentaje de IVI de las especies relevadas en el Parque Nacional Lihué Calel. Fuente: elaborado por Duval.

Posteriormente se aplicó la metodología de MIFC en la cual se hizo la curva especie-área (Fig. 7.21) con la finalidad de conocer el área de una muestra representativa de la población. En la figura se observa que alcanza la máxima altura en torno a los 750 m² de área inventariada, lo que conformaría el área mínima para el análisis del jarillal. Posibilita confirmar que con 10 parcelas de 100 m² la unidad es suficientemente representativa para su estudio. La localización de los transectos se observa en la figura 7.22.

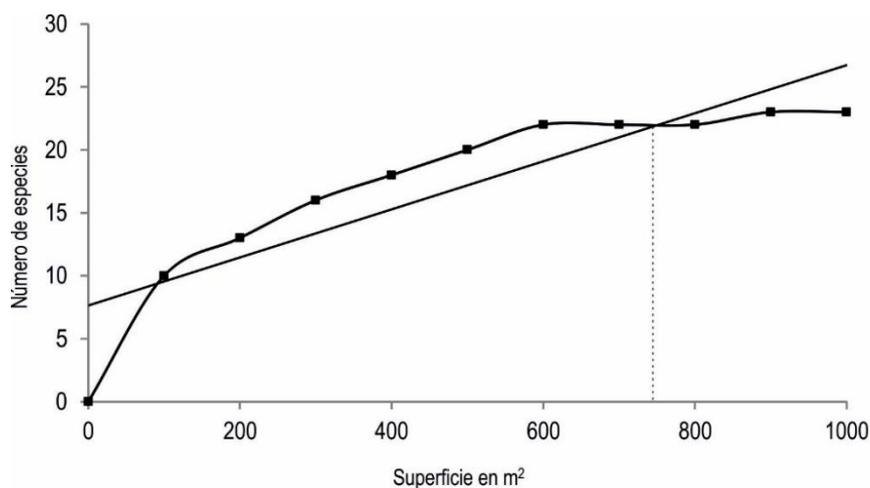


Figura 7.21. Curva de especie-área de la muestra obtenida con los transectos en el Parque Nacional Lihué Calel. Fuente: elaborado por Duval.

Con el relevamiento florístico se encontraron 454 individuos, 23 especies y 11 familias. Gran parte de las especies relevadas pertenecen a la familia *Fabaceae* con 7 especies, seguida de *Asteraceae* con 4, *Zygophyllaceae* con 3 y *Verbenaceae* y *Anacardiaceae* con 2. Las familias *Ximeniaceae*, *Solanaceae*, *Santalaceae*, *Rhamnaceae*, *Ephedraceae* y *Cactaceae* con 1 sola especie (Fig. 7.23). Las especies encontradas fueron: *Acantholippia seriphioides*, *Aloysia gratissima*, *Baccharis articulata*, *Brachyclados lycioides*, *Caesalpinia gilliesii*, *Cassia aphylla*, *Cercidium praecox*, *Chuquiraga erinacea*, *Condalia microphylla*, *Cylindropuntia tunicata*, *Ephedra triandra*, *Geoffroea decorticans*, *Gutierrezia gilliesii*, *Jodina rhombifolia*, *Larrea cuneifolia*, *Larrea divaricata*, *Larrea nitida*, *Lycium gilliesianum*, *Prosopidastrum globosum*, *Prosopis alpataco*, *Prosopis flexuosa*, *Schinus johnstonii* y *Ximenia americana*. En la tabla 7.7 se muestra la denominación de los transectos, su localización, su orientación y altimetría.

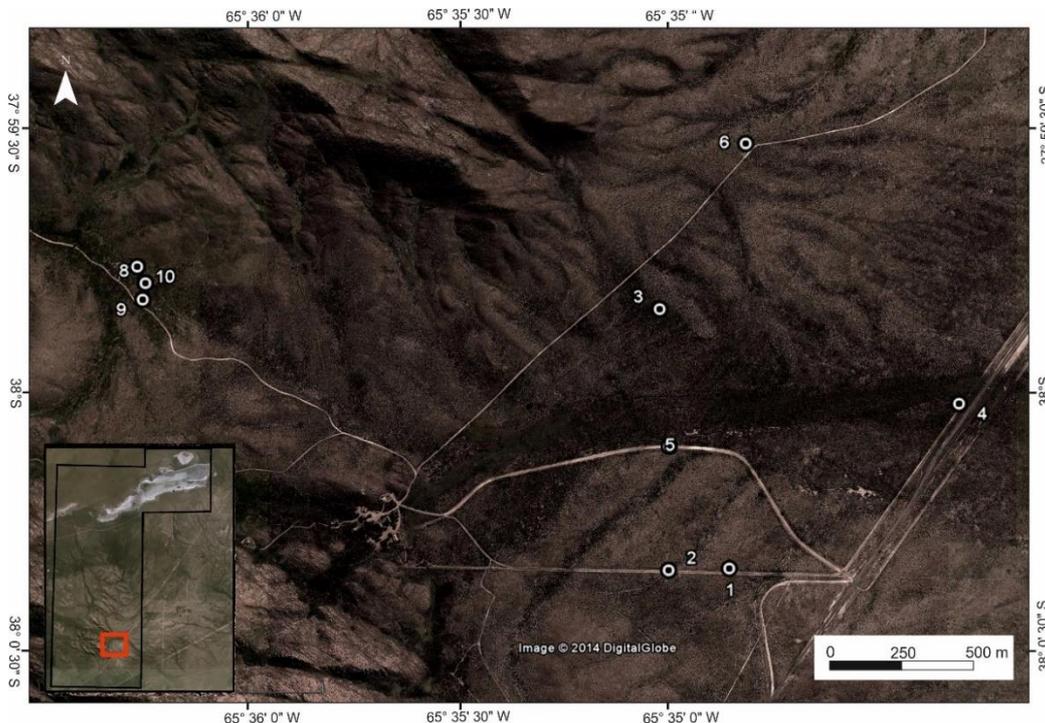


Figura 7.22. Localización de los transectos en el sureste del Parque Nacional Lihú Calel. Fuente: elaborado por Duval.

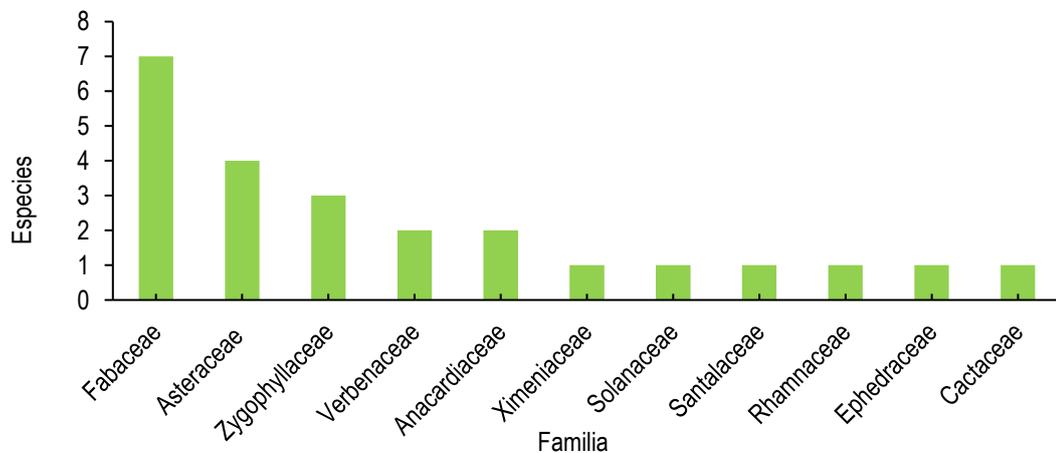


Figura 7.23. Familias representantes en los transectos en el Parque Nacional Lihú Calel. Fuente: elaborado por Campo et al. (2015).

Transecto	Punto origen	Punto final	Orientación	Altura (m)
PNLC-1	X: 38° 00' 18,9" S; Y: 65° 34' 50,5" O	X: 38° 00' 17,6" S; Y: 65° 34' 51,7" O	Sur-Norte	371
PNLC-2	X: 38° 00' 19,1" S; Y: 65° 34' 59,3" O	X: 38° 00' 17" S; Y: 65° 35' 0,6" O	Sur-Norte	374,5
PNLC-3	X: 37° 59' 49" S; Y: 65° 35' 6,7" O	X: 37° 57' 48" S; Y: 65° 35' 08,0" O	Sur-Norte	374,5
PNLC-4	X: 37° 59' 59,9" S; Y: 65° 34' 17,1" O	X: 38° 0' 0" S; Y: 65° 34' 18,5" O	Este - Oeste	362,5
PNLC-5	X: 38° 0' 4,8" S; Y: 65° 34' 59,2" O	X: 38° 0' 3,2" S; Y: 65° 34' 58,8" O	Sur-Norte	361,5
PNLC-6	X: 37° 59' 29,9" S; Y: 65° 34' 48,1" O	X: 37° 59' 29,2" S; Y: 65° 34' 48,7" O	Sur-Norte	374,5
PNLC-7	X: 37° 58' 59,3" S; Y: 65° 34' 22" O	X: 37° 59' 0,03" S; Y: 65° 34' 23,4" O	Norte-Sur	349
PNLC-8	X: 37° 59' 46" S; Y: 65° 36' 15,3" O	X: 37° 59' 51,5" S; Y: 64° 36' 17" O	Oeste -Este	137
PNLC-9	X: 37° 59' 46" S; Y: 65° 36' 15,3" O	X: 37° 59' 1,5" S; Y: 64° 36' 17" O	Oeste -Este	137
PNLC-10	X: 37° 59' 46" S; Y: 65° 36' 15,3" O	X: 37° 59' 51,5" S; Y: 64° 36' 17" O	Oeste -Este	137

Tabla 7.7. Caracterización de los transectos en el Parque Nacional Lihué Calel. Fuente: elaborado por Campo *et al.* (2015).

En el transecto PNLC-1 (Fig. 7.24a) fueron identificados 64 individuos pertenecientes a 5 familias y 10 especies. Las especies de mayor abundancia fueron *Larrea divaricata* con 17 individuos, luego *Acantholippia seriphioides* con 13 y *Brachyclados lycioides* con 9 ejemplares. Las mismas pertenecen a la familia *Zygophyllaceae*, *Verbenaceae* y *Asteraceae* respectivamente. Las especies *Brachyclados lycioides* (29,3) y *Larrea divaricata* (16,1) presentaron un elevado índice de valor de importancia. Las que tuvieron menor porcentaje fueron *Baccharis articulata* (3,4) y *Condalia microphylla* (3,7). La mayor cantidad de los individuos vegetales se localizaron en la primera parte del transecto. Las especies *Geoffroea decorticans* y *Baccharis articulata* se centraron juntos, mientras que los individuos de *Larrea divaricata*, *Condalia microphylla* y *Prosopis alpacato* estuvieron dispersas entre sí. En el diagrama de Dansereau se observa el predominio del biotipo arbustivo y la perennidad por sobre la caducidad. Las alturas no superaron 1,50 m y la distribución fue semiabierta.

Su DEREK muestra que los estratos existentes fueron el herbáceo (h) constituida por 3 especies, el subarbustivo (s_ab) con 4 especies, el arbustivo (ab) con 7 especies y el arbustivo alto (ab_a) con 2 especies. No se registró especies representantes de los estratos arbóreos. Si bien hubo especies arbóreas relevadas en el transecto, su fisonomía era similar a los arbustos. *Acantholippia seriphioides*, *Gutierrezia gilliessi*, *Brachyclados lycioides*, *Larrea cuneifolia* y *Larrea divaricata* se repitieron en dos estratos. Con respecto a la cobertura, el primer estrato tuvo 2,65 %, el segundo 5,7 %, el tercero 56,02 % y el cuarto con 35,6 %, lo cual implica que solo en el arbustivo la cobertura fue semicerrada. Las especies ocupan el 87,8 m² del área.

En el transecto PNLC-2 f (Fig. 7.24b) fueron identificados 61 individuos pertenecientes a 6 familias y 8 especies. Las especies de mayor abundancia fueron *Acantholippia seriphioides* con 31 individuos, *Gutierrezia gilliessi* y *Larrea cuneifolia* con 9 y 8 respectivamente. Las especies *Acantholippia seriphioides* (31,7) y *Larrea cuneifolia* (28,7) presentaron un elevado IVI. En el diagrama de burbujas (DB) se observa que la especie *Acantholippia seriphioides* se concentró en la zona central de la parcela y cercana al transecto, lo mismo sucede con

Gutierrezia gilliesii, reunidos principalmente en el tramo final de la parcela. Los individuos pertenecientes a las especies *Larrea cuneifolia* y *Schinus johnstonii* se encontraron dispersas entre sí. El DEREK muestra que los estratos existentes fueron el h constituido con 3 especies, el s_ab con 5 especies, el ab con 6 especies y el ab_a con 1 especie. El tercer estrato con 54,4 % y cuarto con 19,5 % son los de mayor cobertura, de tipo semicerrada. Las especies ocupan 53,9 m² del área.

En el transecto PNLC-3 (Fig. 7.24c) fueron identificados 32 individuos pertenecientes a 4 familias y 6 especies. La especie de mayor abundancia fue *Larrea divaricata* con 21 individuos. Las especies *Prosopis flexuosa* y *Lycium gilliesianum* tuvieron solo un individuo en el transecto. *Larrea divaricata* (60,4 %) y *Condalia microphylla* (13,7 %) presentaron un elevado IVI. En el DB se observa que *Larrea divaricata* se encontró dispersa mientras que otras especies menos abundantes como *Condalia microphylla* y *Prosopis alpataco* en general se concentraron en un sector de la parcela. Los estratos existentes del DEREK fueron el h constituido por 1 especie, el s_ab por 2 especies, el ab por 4 especies, el ab_a por 3 especies y finalmente el arbóreo bajo (ab_b) compuesto por 1 especie. En cuanto a la cobertura, el primer estrato tuvo 0,17 %, el segundo 0,9 %, el tercero 17,2 % el cuarto con 66,4 % y el quinto 15,3 %. El estrato arbustivo alto presentó una cobertura cerrada. Las especies ocupan un área de 81,2 m².

En el transecto PNLC-4 (Fig. 7.24d) fueron identificados 33 individuos pertenecientes a 4 familias y 7 especies. Las especies de mayor abundancia fueron *Larrea cuneifolia* con 12 individuos y *Larrea divaricata* y *Lycium gilliesianum* con 7. Las especies *Caesalpinia gilliesii* y *Larrea nitida* tuvieron solo un ejemplar en el transecto. *Larrea cuneifolia* (41 %) y *Lycium gilliesianum* (22,2 %) presentaron un elevado índice de valor de importancia. En el DB se observa que la especie *Larrea divaricata* se concentró en la zona central de la parcela mientras que el resto de las especies se distribuyeron de forma dispersa entre sí y en diferentes posiciones con respecto al transecto principal. En general, los individuos con mayor cobertura se ubicaron en la zona final de la parcela. El DEREK muestra que los estratos existentes fueron el s_ab (1 especie), el ab (3) y el ab_a (5). *Larrea cuneifolia* y *Lycium gilliesianum* estuvieron representadas en el estrato arbustivo y arbustivo alto. No hay especies de los estratos superiores y del herbáceo. En cuanto a la cobertura, el primer estrato mencionado tuvo 0,1 %, el segundo 34,5 % y el tercero 65,4 %.

En el transecto PNLC-5 (Fig. 7.24e) fueron identificados 42 individuos, 6 familias y 8 especies. Las especies de mayor abundancia fueron *Larrea nitida* con 14 y *Larrea divaricata* con 12 individuos. *Chuquiraga erinacea* y *Schinus johnstonii* tuvieron un solo ejemplar en el transecto. *Larrea nitida* (36,9 %), *Larrea divaricata* (28,5 %) y *Condalia microphylla* (15 %) presentaron un elevado IVI. Las de menor porcentaje fueron *Chuquiraga erinacea* y *Schinus johnstonii* con 2,5 %. En el DB se observa que *Larrea nitida* se centró en la zona final de la parcela mientras que *Larrea divaricata* y *Condalia microphylla* se dispersaron por todo el transecto. Los estratos existentes en el DEREK fueron el h y el s_ab con 1 especie, el ab con 8 especies y el ab_a con 4 especies. *Cassia aphylla* se encontró en los tres primeros estratos y *Larrea divaricata*, *Larrea nitida* y *Geoffroea decorticans* estuvieron representadas en el segundo y tercer estrato. No hay ejemplares en los estratos superiores. La cobertura más cerrada se ubicó en los estratos arbustivo (52,7 %) y arbustivo alto (47,2 %).

En el transecto PNLC-6 (Fig. 7.24f) fueron identificados 82 individuos, 7 familias y 11 especies. Las de mayor abundancia fueron *Acantholippia seriphoides* (32) de la familia *Verbenaceae*, *Larrea cuneifolia* (14) y *Cercidium praecox* (11) de la familia *Fabaceae*. *Cylindropuntia tunicata* y *Schinus johnstonii* tuvieron un individuo en el transecto. Con respecto al IVI, *Cercidium praecox* (22,9), *Acantholippia seriphoides* (22,1) y *Larrea cuneifolia* (21,4) presentaron un elevado porcentaje. En el DB se observa que *Acantholippia seriphoides* se concentró en

la zona inicial del transecto. Los ejemplares de *Condalia microphylla*, de *Gutierrezia gilliesii* y de *Larrea divaricata* se encontraron dispersos entre sí y alejados del transecto principal. Los estratos en el DEREK fueron el h con 3 especies, s_ab con 8, ab con 6 especies y ab_a con 2 especies. Los de mayor cobertura fueron el arbustivo con 68,8 % y el arbustivo alto con 16,8 %.

En el transecto PNLC-7 (Fig. 7.24g) fueron identificados 52 individuos de 10 especies y 6 familias. Las de mayor abundancia fueron *Larrea divaricata* (23) y *Larrea cuneifolia* (10). *Schinus johnstonii*, *Brachyclados lycioides* y *Prosopidastrum globosum* tuvieron un individuo en el transecto. *Larrea divaricata* con 41,5 % y *Larrea cuneifolia* con 20,9 % fueron las especies con mayor IVI mientras *Prosopidastrum globosum* con 1,8 % y *Schinus johnstonii* con 2 % fueron las de menor importancia. En el danserograma se observa que los individuos de *Larrea divaricata* se concentraron desde la mitad de la final de la parcela hasta su finalización mientras que la *Larrea nitida* lo hizo en la primera parte del transecto. *Cassia aphylla* se dispersó por toda la parcela. El DEREK muestra que los estratos existentes fueron el h con 3 especies, el s_ab con 6 especies, el ab con 5 especies y el ab_a con 2 especies. El estrato con mayor cobertura fue el ab con 77,6 % lo cual demuestra que la misma era cerrada y en segundo lugar el ab_a 18,2 %. La cantidad de vegetación que ocupó la parcela fue de 101,9 m².

En el transecto PNLC-8 (Fig. 7.24h) fueron identificados 30 individuos de 4 familias y de 8 especies. Las especies más abundantes fueron *Larrea divaricata* (15 individuos). *Lycium gilliesianum*, *Jodina rhombifolia*, *Prosopis alata* y *Condalia microphylla* tuvieron un individuo en el transecto. Con respecto al IVI, *Larrea divaricata* (45,3 %) y *Caesalpinia gilliesii* (16 %) presentaron un elevado porcentaje. El DEREK muestra que los estratos presentes fueron el sub_a con 3 especies, el ab con 8 y el ab_a con 2. No se encontraron individuos del estrato h o del ab. El de mayor cobertura fue el biotipo ab con 56,1 % seguido del ab_a con 40,1 %. La cantidad de vegetación que ocupó la parcela fue de 57,07 m².

En el transecto PNLC-9 (Fig. 7.24i) fueron identificados 33 individuos, pertenecientes a 4 familias y a 6 especies. *Larrea nitida* obtuvo 9 individuos y *Condalia microphylla* y *Ephedra triandra* 8 individuos. *Prosopis alata* y *Prosopis flexuosa* contaron con un individuo en la parcela. Con respecto al IVI, *Larrea nitida* (33,5 %) y *Condalia microphylla* (24,2 %) tuvieron un porcentaje elevado. En el DB se observa *Larrea nitida*, *Condalia microphylla* y *Ephedra triandra* se hallaron centrados en el sector final de la parcela. Por el contrario, *Larrea divaricata* se encontró concentrada en los primeros 10 m del transecto. El DEREK muestra los estratos presentes, el h con 1 especie, sub_a con 3, arbustivo con 4, ab_a con 3 y ab_b con 1 especie. El de mayor cobertura fue el ab con 51,5 % seguido del ab_a con 35,3 % siendo de tipo cerrado a semicerrado. La cantidad de vegetación que ocupó la parcela fue de 93,61 m².

En el transecto PNLC-10 (Fig. 7.24j) fueron identificados 25 individuos, pertenecientes a 5 familias y 6 especies. *Larrea divaricata* contó con la mayor cantidad de ejemplares de 11 individuos y *Larrea nitida* con 6 individuos. *Geoffroea decorticans* y *Schinus johnstonii* tuvieron un individuo en el transecto. Con respecto al IVI, *Larrea divaricata* (41,7 %) y *Larrea nitida* (25,2 %) presentaron los porcentajes más elevados. *Larrea divaricata* se encontró centrada en la primera mitad de la parcela mientras que el resto de las especies se dispersaron por todo el área. El DEREK muestra que los estratos existentes fueron el h con 2 especie, el s_ab con 1 especies, el ab con 5 especies y el ab_a con 2 especies. El estrato con mayor cobertura fue el ab_a con 56,9 % seguido del ab con 35 %. La cantidad de vegetación que ocupó la parcela fue de 77,9 m².

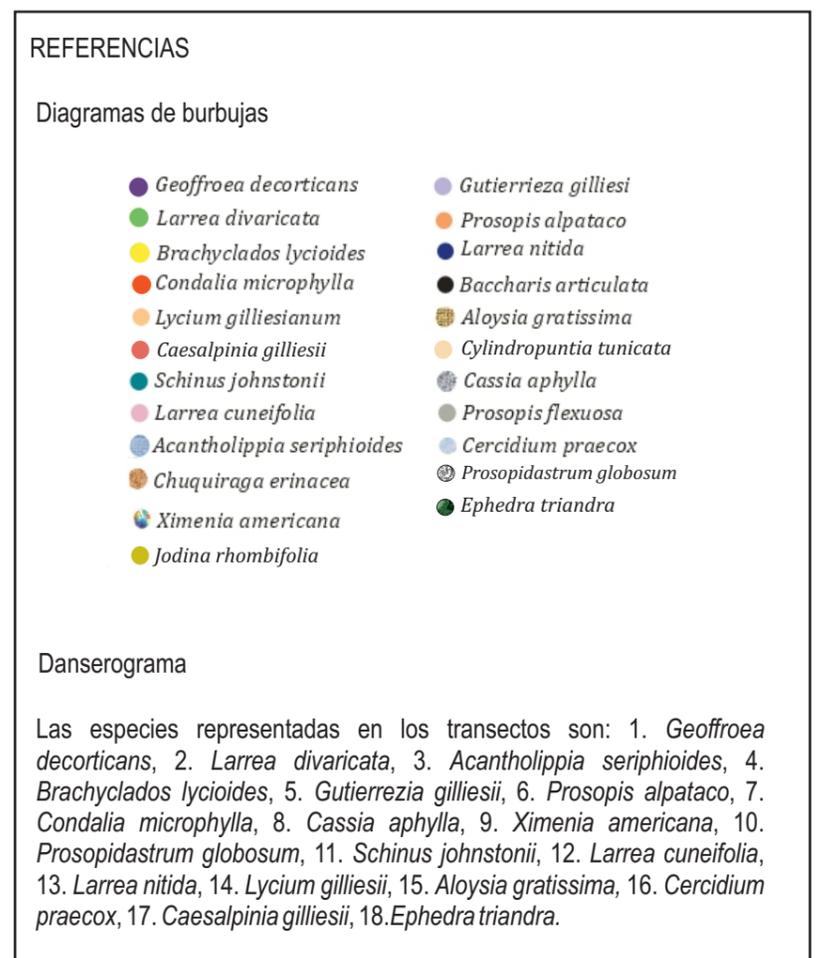
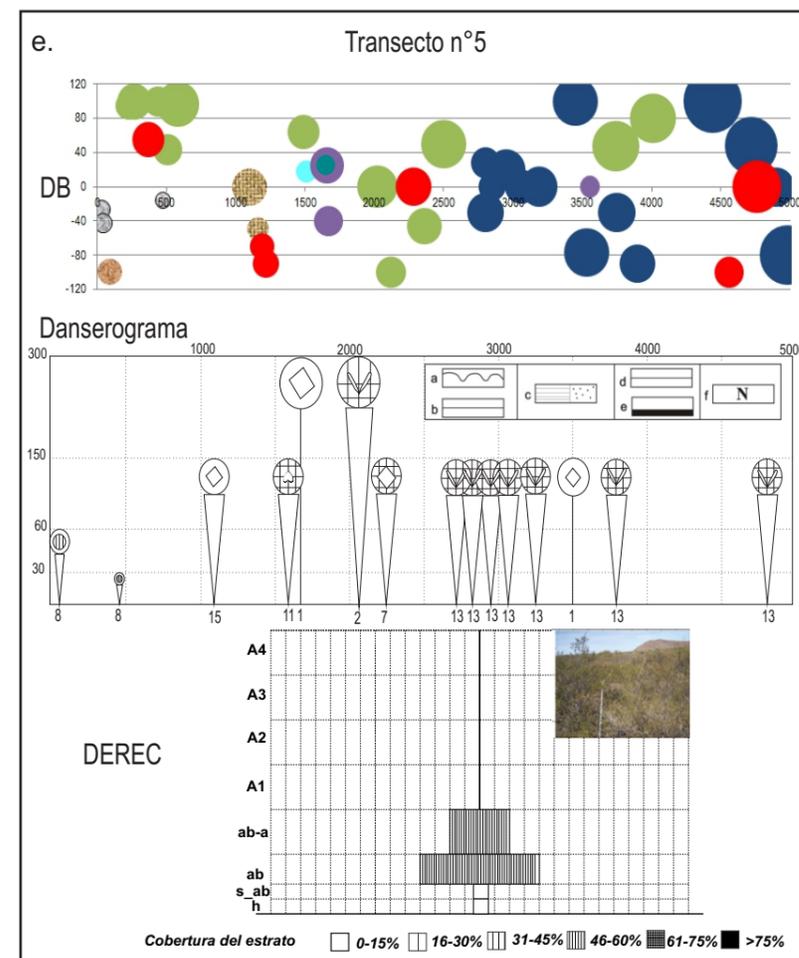
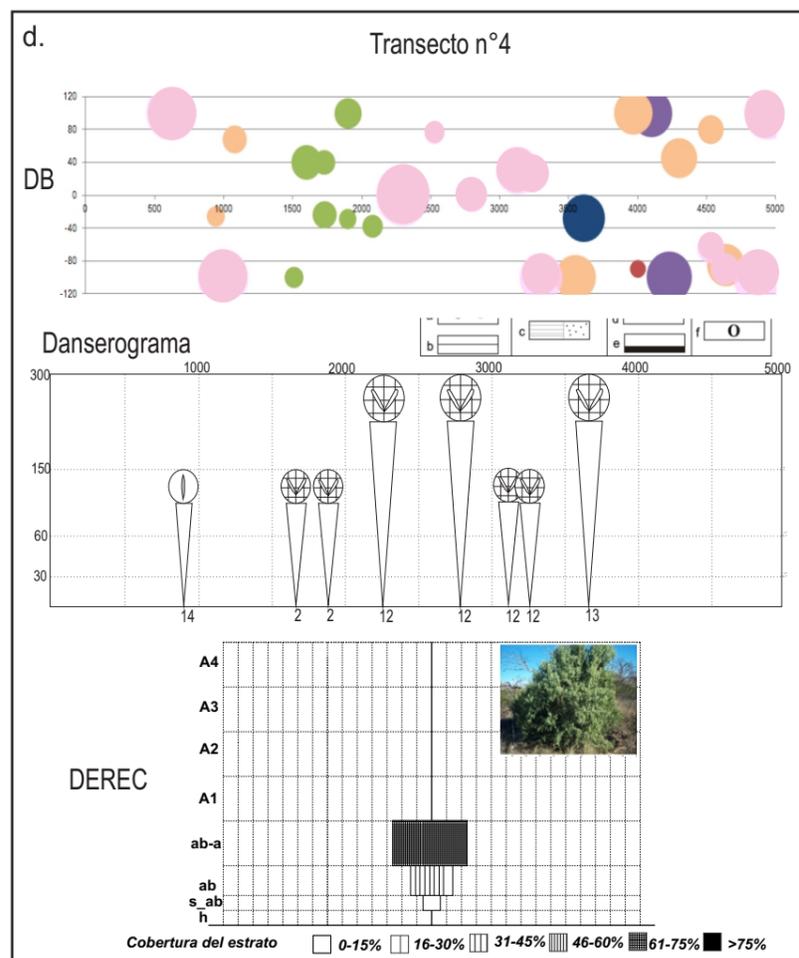
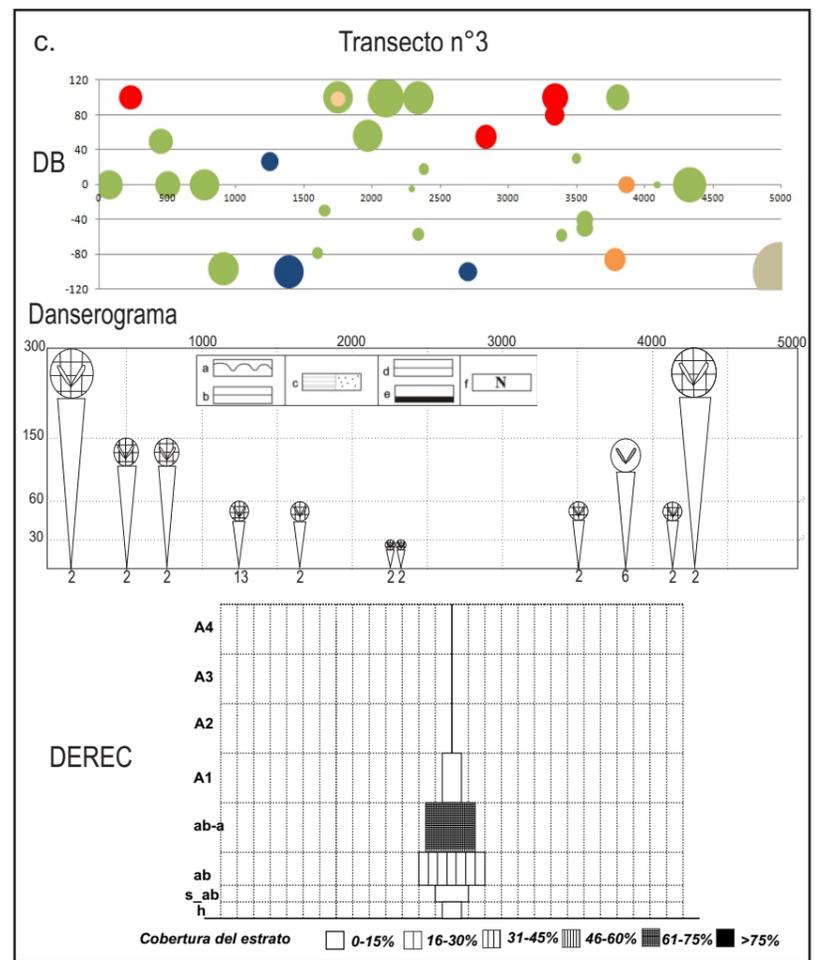
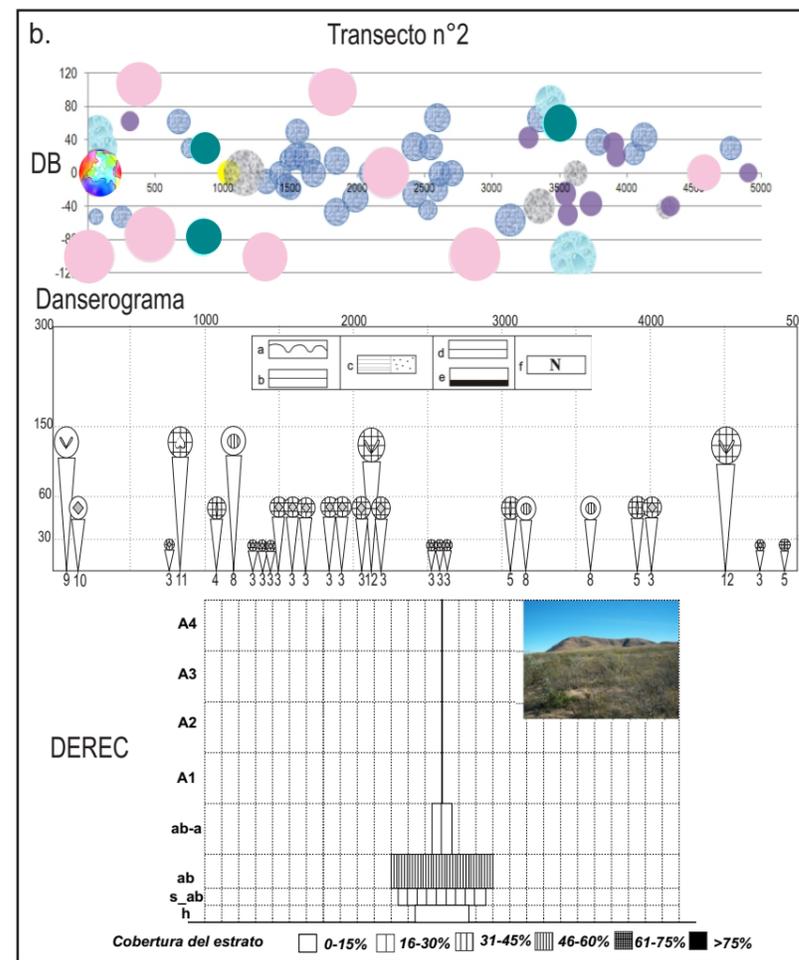
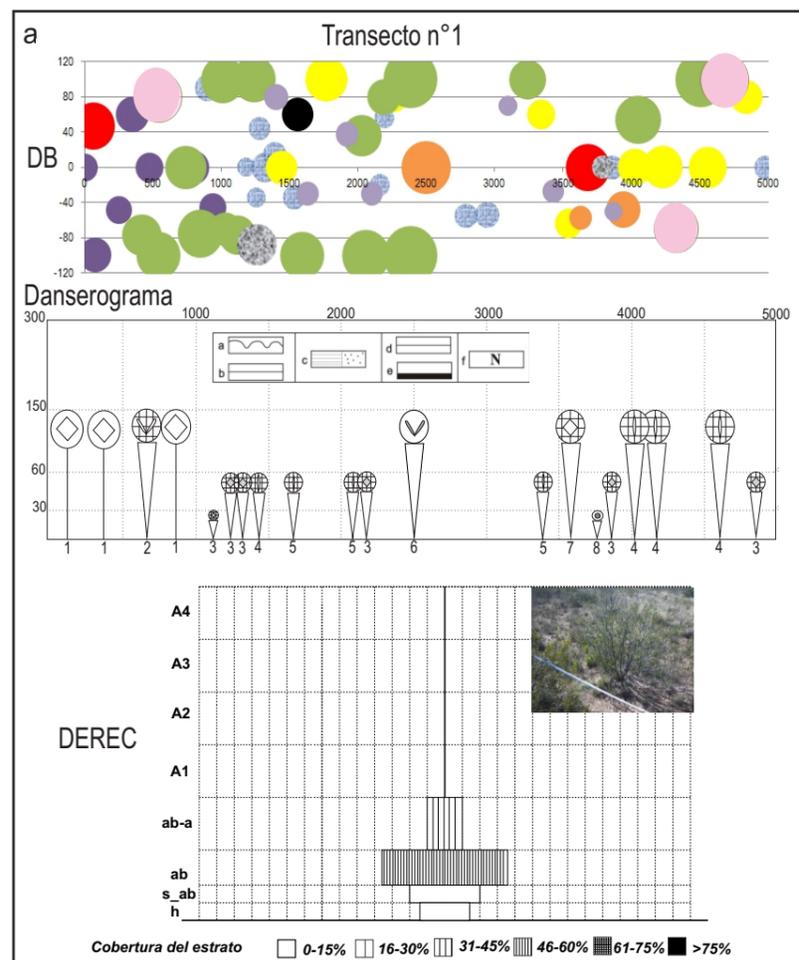
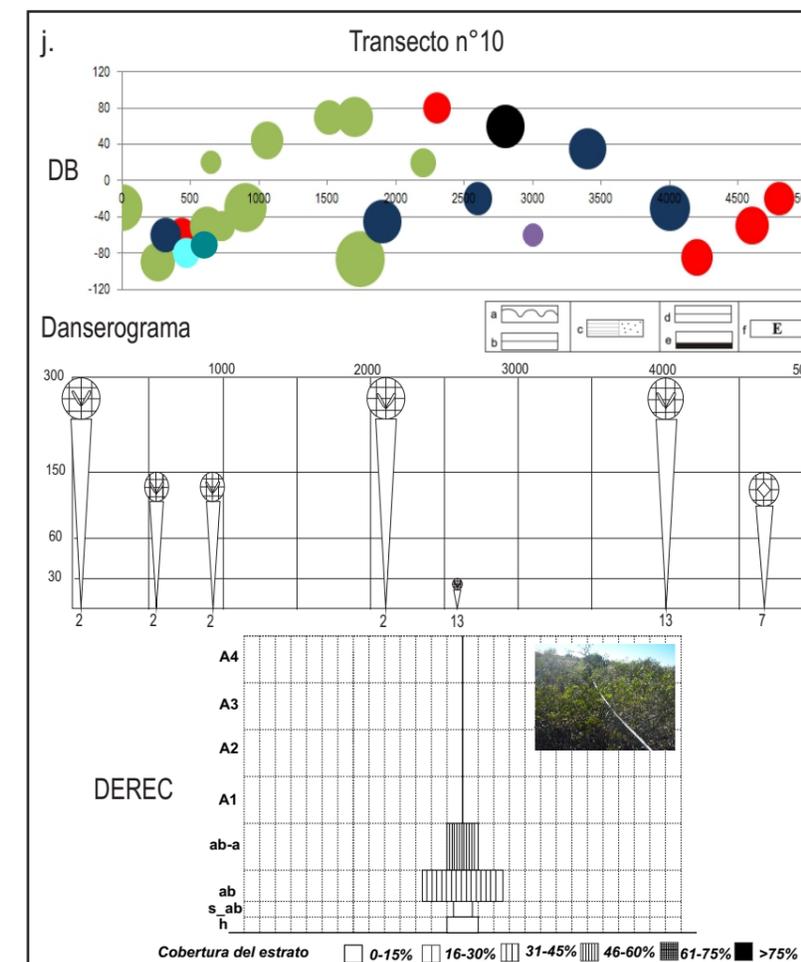
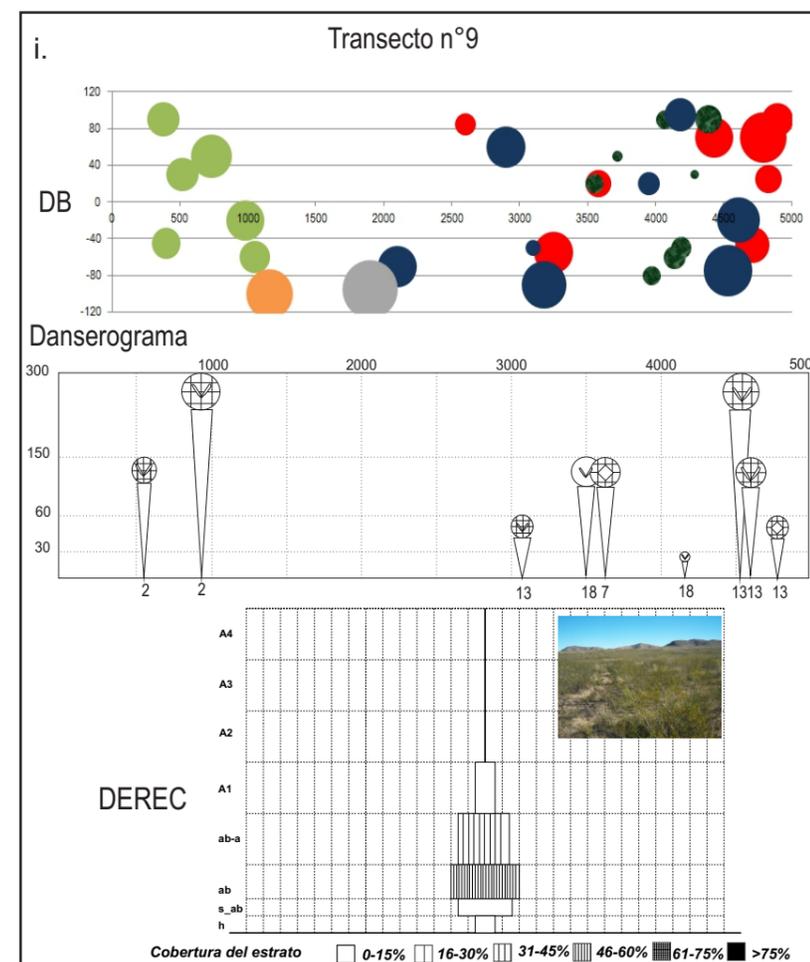
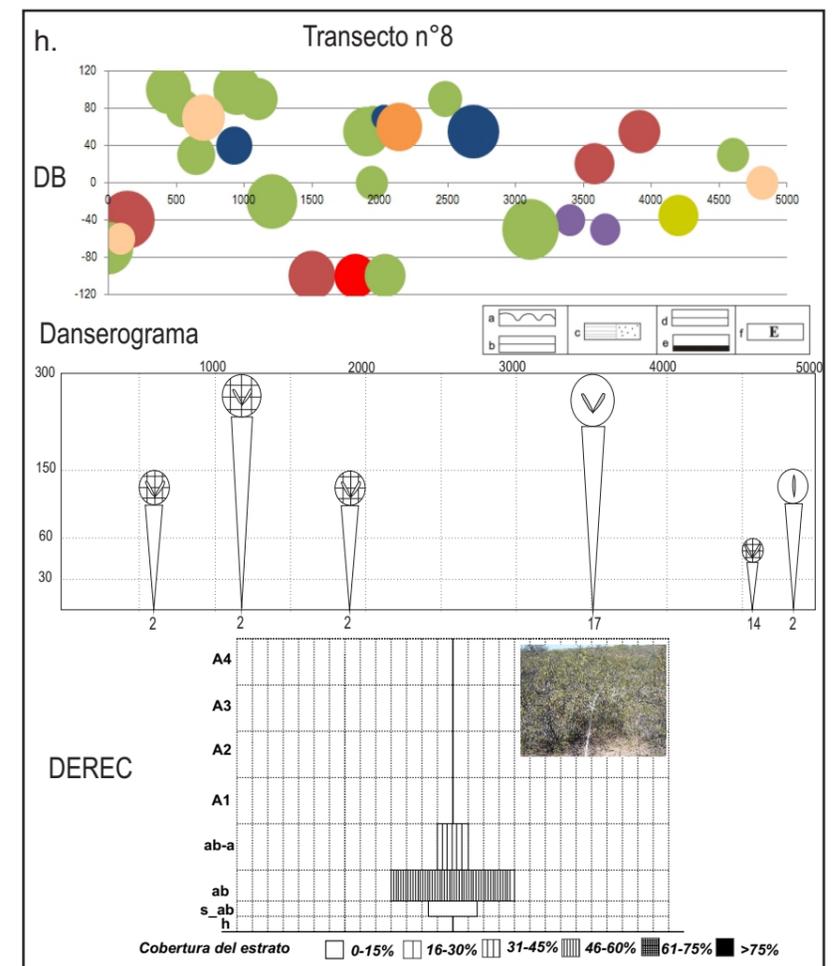
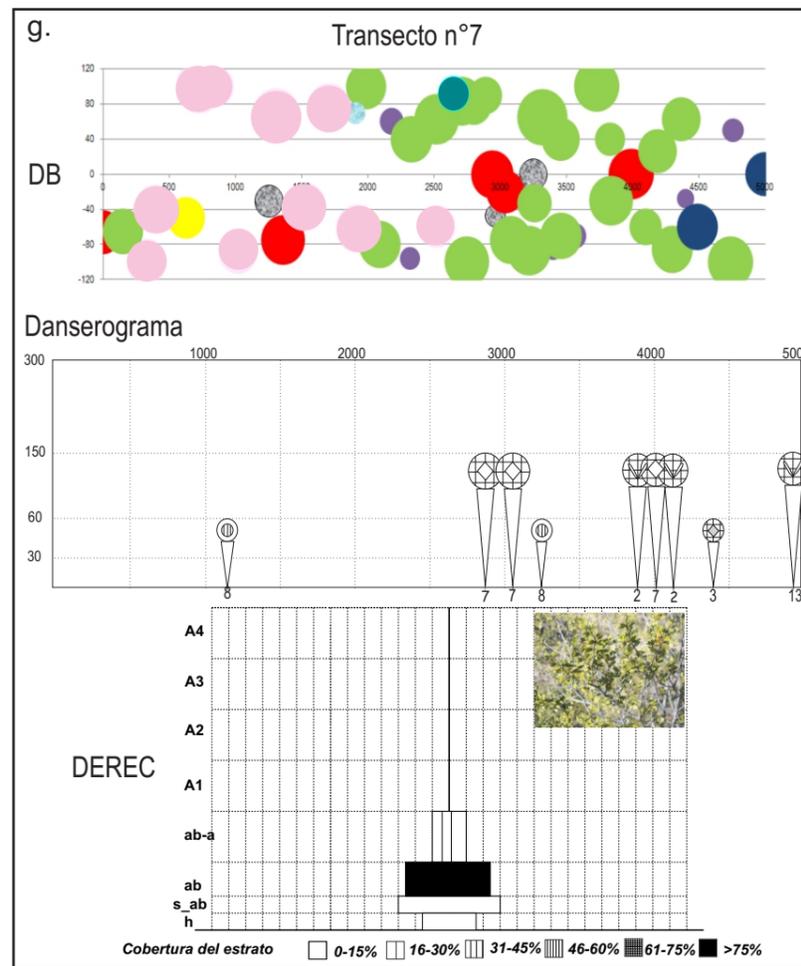
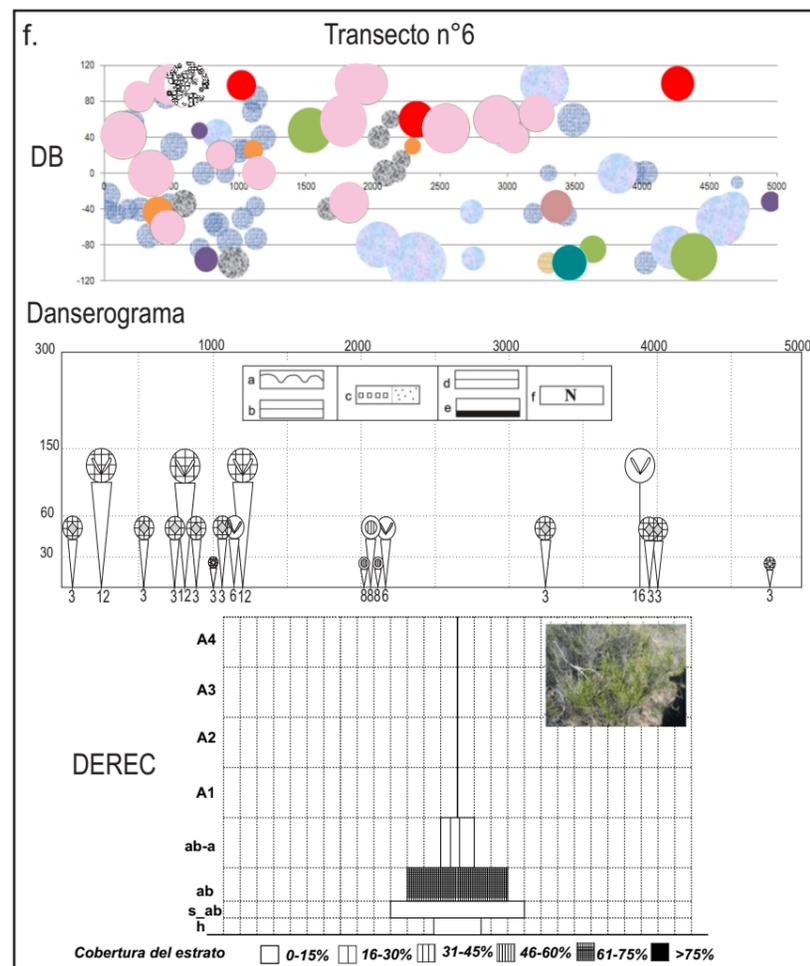


Figura 7.24. Diagrama de burbujas, Danserograma y Diagrama Ecodinámico de Riqueza-Estructura-Cobertura de transectos en Parque Nacional Lihué Calel. Fuente: elaborado por Duval.



REFERENCIAS

Diagramas de burbujas

- | | |
|-------------------------------------|------------------------------------|
| 1. <i>Geoffroea decorticans</i> | 16. <i>Gutierrezia gilliesii</i> |
| 2. <i>Larrea divaricata</i> | 17. <i>Prosopis alpataco</i> |
| 3. <i>Brachyclados lycioides</i> | 18. <i>Larrea nitida</i> |
| 4. <i>Condalia microphylla</i> | 19. <i>Baccharis articulata</i> |
| 5. <i>Lycium gilliesianum</i> | 20. <i>Aloysia gratissima</i> |
| 6. <i>Caesalpinia gilliesii</i> | 21. <i>Cylindropuntia tunicata</i> |
| 7. <i>Schinus johnstonii</i> | 22. <i>Cassia aphylla</i> |
| 8. <i>Larrea cuneifolia</i> | 23. <i>Prosopis flexuosa</i> |
| 9. <i>Acantholippia seriphoides</i> | 24. <i>Cercidium praecox</i> |
| 10. <i>Chuiriraga erinacea</i> | 25. <i>Prosopidastrum globosum</i> |
| 11. <i>Ximenia americana</i> | 26. <i>Ephedra triandra</i> |
| 12. <i>Jodina rhombifolia</i> | |

Danserograma

Las especies representadas en los transectos son: 1. *Geoffroea decorticans*, 2. *Larrea divaricata*, 3. *Acantholippia seriphoides*, 4. *Brachyclados lycioides*, 5. *Gutierrezia gilliesii*, 6. *Prosopis alpataco*, 7. *Condalia microphylla*, 8. *Cassia aphylla*, 9. *Ximenia americana*, 10. *Prosopidastrum globosum*, 11. *Schinus johnstonii*, 12. *Larrea cuneifolia*, 13. *Larrea nitida*, 14. *Lycium gilliesii*, 15. *Aloysia gratissima*, 16. *Cercidium praecox*, 17. *Caesalpinia gilliesii*, 18. *Ephedra triandra*.

Figura 7.24. (continuación) Diagrama de burbujas, Danserograma y Diagrama Ecodinámicos de Riqueza-Estructura-Cobertura de transectos en el Parque Nacional Lihué Calel. Fuente: elaborado por Duval.

Los resultados arrojados por la unión de los 10 transectos determinaron que, en general, es elevada su riqueza específica [9-10] siendo el de mayor valor el transecto PNLC-7 y el menor el PNLC-9. El índice de dominancia de Simpson [11] presentó en todos los transectos valores bajos lo cual implica que la dominancia es baja y la diversidad es alta. La inversa de dicho índice [12] reveló la diversidad de la comunidad vista principalmente en el primer transecto. El transecto PNLC-3 presentó un valor medio en el índice de diversidad de Simpson [12] debido a que *Larrea divaricata* tiene una mayor abundancia con respecto a las otras especies. Este hecho se observa en el valor del índice de dominancia de Berger Parker [13] que fue el más elevado con respecto al resto de los transectos lo cual se interpreta como mayor dominancia. Esto apoya la idea de que una comunidad vegetal dominada por una o dos especies es considerada menos diversa que otra en la cual todas las especies se hallan representados por similar cantidad de individuos.

El índice de dominancia de Berger Parker [13] dio a conocer valores bajos por lo cual la vegetación de las parcelas son menos dominantes y más diversos. El índice de Shannon-Weaver [14] mostró una equidad relativamente baja, es decir que la cantidad de individuos que posee cada especie en cada transecto es desigual y por lo tanto presenta una diversidad media. El transecto PNLC-1 es el que posee mayor diversidad con respecto al resto mientras que el menos diverso y, por ende, de mayor dominancia fue el transecto PNLC-3. En el índice de equidad de Pielou [15] se observó valores elevados por lo cual todas las especies son igualmente abundantes y diversos. Los valores de los índices aparecen en la tabla 7.8.

Transecto	[9]	[10]	[11]	[12]	[13]	[14]	[15]
PNLC-1	2,17	1,26	0,16	0,84	0,26	2	0,86
PNLC-2	1,7	1,02	0,31	0,69	0,51	1,53	0,73
PNLC-3	1,44	1,06	0,46	0,54	0,65	1,15	0,64
PNLC-4	1,73	1,24	0,25	0,75	0,37	1,58	0,81
PNLC-5	1,87	1,23	0,23	0,77	0,33	1,77	0,82
PNLC-6	2,27	1,21	0,26	0,78	0,39	1,87	0,78
PNLC-7	2,29	1,4	0,26	0,74	0,45	1,73	0,75
PNLC-8	2,07	1,48	0,28	0,71	0,48	1,63	0,78
PNLC-9	1,43	1,04	0,23	0,77	0,27	1,56	0,87
NLC-10	1,59	1,25	0,29	0,71	0,43	1,43	0,8

[9] Índice de Margalef, [10] Índice de Menhinick, [11] Índice de dominancia de Simpson, [12] Índice de diversidad de Simpson [13], índice de dominancia de Berger Parker, [14] Índice de Shannon-Weaver y [15] índice de equidad de Pielou

Tabla 7.8. Registro de los índices de diversidad alfa en los transectos. Fuente: elaborado por Campo *et al.*, (2015).

Con respecto al IVI, la especie con mayor porcentaje fue *Larrea divaricata* con valores superiores al 15 % en 7 de los 10 transectos superando el 60 % en el PNLC-3. En segundo lugar *Larrea cuneifolia* con 4 de los 10 transectos y en tercer lugar *Larrea nitida* con 3 de los 10 transectos. La tabla 7.9 muestra los valores de IVI para cada especie expresados en porcentaje.

La formación vegetal de esta área es el matorral xerófilo o la estepa arbustiva xerófila denominada localmente como monte. Se caracteriza por ser una formación de arbustos de una altura no superior a 3 m, con vegetación cuya periodicidad es en general perenne, de especies adaptadas a las condiciones de semiaridez (por ejemplo: mayor desarrollo radicular que superficial y hojas pequeñas para reducir la superficie de transpiración). Esto se comprobó a través de la aplicación del diagrama de Holdridge con los datos climáticos y la caracterización de la vegetación en los 10 transectos realizados.

Especies/ Transectos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Acantholippia seriphioides</i>	14,3	31,8				22,1	7,2			
<i>Aloysia gratissima</i>					3,8					
<i>Baccharis articulata</i>	3,4									5,9
<i>Brachyclados lycioides</i>	29,3	1,7					2,7			
<i>Caesalpinia gilliesii</i>				3,2				16		
<i>Cassia aphylla</i>	6,5	8,6			4,1	6,7	5,6			
<i>Cercidium praecox</i>						22,9				
<i>Chuquiraga erinacea</i>					2,5					
<i>Condalia microphylla</i>	3,7		13,7		15	4,9	11,2	3,8	24,2	19,7
<i>Cylindropuntia tunicata</i>						1,3				
<i>Ephedra triandra</i>									12,3	
<i>Geoffroea decorticans</i>	5,6			9,5	6,4			6		3,6
<i>Gutierrezia gilliesii</i>	8,4	10,9				3,1	2,5			
<i>Jodina rhombifolia</i>				6,8				3,5		
<i>Larrea cuneifolia</i>	7,5	28,9	10,6	41		21,4	20,9			
<i>Larrea divaricata</i>	16,1		60,1	12,6	28,8	6,6	41,5	45,3	16,5	41,7
<i>Larrea nitida</i>				4,7	36,9		4,9	11,2	33,5	25,2
<i>Lycium gilliesianum</i>			3,8	22,2				9,9		
<i>Prosopidastrum globosum</i>		9,1				4,9	1,8			
<i>Prosopis alpataco</i>	5,32		5,1			4,2		4,2	5,4	
<i>Prosopis flexuosa</i>			7,1						8	
<i>Schinus johnstonii</i>		5,5			2,5	1,7	2			3,9
<i>Ximenia americana</i>		3,5								

Tabla 7.9. Valores de IVI en porcentaje de las especies en los transectos. Fuente: elaborado por Campo *et al.* (2015).

La comunidad florística de este lugar es la jarilla debido a que el género predominante es la *Larrea* perteneciente a la familia *Zygophyllaceae*. La especie con mayor valor de importancia fue la *Larrea divaricata*. Es una comunidad del jarillal ya que el nombre vulgar de estas especies es la jarilla y tiene como características fundamentales estar compuestas principalmente por el biotipo arbustivo. El porcentaje de cobertura muestra una distribución espacial semiabierto, comprobada en los diagramas ecodinámicos de riqueza-estructura-cobertura (DEREC) de los transectos.

Los estratos presentes fueron el herbáceo, el subarbustivo, el arbustivo, el arbustivo alto y el arbóreo bajo. De la contabilización y suma de las especies en cada estrato y transecto se comprobó que el rango de altura más frecuente fue de 61 a 150 cm perteneciente al estrato arbustivo, de 30 cm a 60 cm del subarbustivo y de 151 a 350 cm correspondiente al arbustivo alto.

En general en todos los transectos la vegetación relevada estuvo acompañada por algunas herbáceas tales como la yerba oveja (*Baccharis ulicina*), paja (*Stipa tenuissima*) y malvarrubia (*Marrubium vulgare*). En otras áreas se encuentran especies propiamente de ecosistemas desérticos como *Opuntia puelchana* o *Cereus*

aethiops de la familia *Cactaceae* en algunos sectores relevados la vegetación poseía mayor cobertura y en otros, los espacios claros eran mayores. El suelo es de tipo arcilloso-arenoso y con una estructura compacta y en algunos lugares, el suelo es de tipo rocoso y suelto.

Los valores de los índices de diversidad aplicados a la totalidad de los transectos confirman los resultados antes obtenidos sobre la diversidad y equidad de las parcelas. El índice de Margalef e Índice de diversidad de Menhinick mostraron que la riqueza específica de cada especie es media teniendo valores de 1,86 y 1,22 respectivamente, el Índice de dominancia de Simpson dio como resultado 0,27 y el índice de diversidad de Simpson fue de 0,88 lo cual determina en el primer caso la baja dominancia y en el segundo la alta diversidad. El promedio del Índice de Shannon- Weaver fue de 1,62 lo cual muestra una diversidad baja y el Índice de equidad de Pielou de 0,78, como valor cercano a 1, indica un alto grado de equidad o similar abundancia de todas las especies.

7.3.2. Vegetación azonal: las plantas halófilas del salitral Levalle

La vegetación del salitral Levalle responde a la variable edáfica. En el Parque Nacional Lihué Calel se relevaron 86 individuos vegetales y se comprobó la existencia de 9 especies (Fig. 7.25). Las mismas son *Heterostachys ritteriana*, *Prosopis strombulifera*, *Geoffroea decorticans*, *Cyclolepis genistoides*, *Lycium gilliesianum*, *Atriplex lampa*, *Suaeda divaricata*, *Condalia microphylla* y *Chuquiraga erinacea*. Pertenecen a las siguientes familias: *Asteraceae*, *Fabaceae*, *Leguminosae*, *Chenopodiaceae* y *Solanaceae*. Las especies relevadas son en su mayoría arbustos perennes y con tamaño de hoja pequeño y medio.



Figura 7.25. Plantas halófilas del salitral Levalle. Fuente: fotografías tomadas Duval.

El salitral Levalle posee distintas zonificaciones desde el centro hacia la periferia, distribuyéndose en pequeñas almohadillas y áreas más compactas respectivamente. La zona baja está compuesta por la salina propiamente dicha, la salina vegetada, el jarillal con influencia salina, jarillal con menor influencia salina. La primera es el área más baja del Parque Nacional Lihué Calel y es inundable en período de lluvia. La salina vegetada es un área

cuya vegetación tiene una densidad baja y una altura menor a 50 cm, en su estructura interna poseen un alto contenido de sales y en esta zona se forman esporádicamente pequeñas lagunas. Se localiza en los bordes del salitral y en el mismo se observa una sucesión vegetal. Este concepto fue abordado por Clements (1916) y se define como un proceso de desarrollo de una comunidad, causado en diferentes grados, fuera y dentro de la comunidad. Por otra parte, Huston y Smith (1987) definen una sucesión como un “cambio secuencial en las abundancias relativas de las especies dominantes en una comunidad”.

En la figura 7.26 se muestra un esquema de sucesión vegetal en salitral del Bebedero (San Luis) en la cual se parte de una fase inicial de la vegetación cercana al salitral (vegetación halófila) hasta los extremos (comunidad zonal con poca influencia del suelo) donde se localiza las especies de mayor complejidad. Este esquema se puede readaptar al salitral Levalle, en la cual se observa una sucesión vegetal primaria o inicial donde las estructuras vegetales más simples van ganando espacio al salitral, que por la ausencia de lluvias no se encuentra colmatada. *Heterostachys ritteriana* es la especie pionera, quien coloniza el sector de la salina vegetada y es a su vez la que mayor adaptación tiene a los suelos salinos. La coloración rojiza muestra la capacidad de adaptación de la planta a la sal.

Más lejos de la salina vegetada se encuentran otras especies de mayor complejidad como *Atriplex lampa* y *Cyclolepis genistoides*. Esta zona es la del jarillal con influencia salina que se presenta como un área de transición entre la vegetación zonal (por clima) del monte y la azonal (suelo) que es la halófila. Finalmente, en el borde de la “laguna” se asientan especies como *Geoffroea decorticans* que forma parte del área del jarillal con menor influencia salina. En conclusión, en periodos de mayor abundancia de precipitación el salitral da lugar a una laguna intermitente que aumenta su superficie a medida que recibe mayor cantidad de agua. La vegetación más afectada será aquella que se localiza propiamente en este sector. Las plantas que se encuentran más alejadas son las de mayor estabilidad constituyéndose en vegetación halófila climáxica.

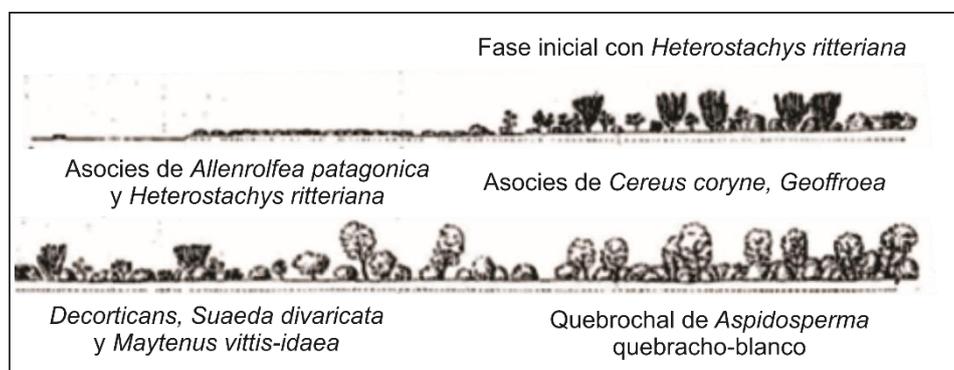


Figura 7.26. Ejemplo de sucesión vegetal en el salitral del Bebedero. Fuente: Mendoza, 2013.

7.4. El mapa geomorfológico como herramienta para valorizar el patrimonio geomorfológico

La geomorfología es una rama de la geografía que estudia las geoformas de la superficie terrestre, los procesos que le dan origen y la relación existente entre ellos. Estos son fundamentales para comprender el sistema geomorfológico junto con otros elementos que influyen tales como el clima, el suelo, la vegetación, los animales, la sociedad, entre otros. El mapa geomorfológico contiene información topográfica, hidrológica, geológica, morfométrica, morfodinámica, morfogenética y morfográfica que sirven como base de un estudio o para la solución a un problema determinado (Peña Monné, 1997). El mapa geomorfológico del área de las sierras de Lihúe Calel se presenta como una cartografía aplicada al manejo del área protegida y es un aporte sustancial

para la conservación de este tipo de ambiente. En él se reconocen en forma específica los elementos del relieve que son relevantes para la geodiversidad.

El patrimonio geomorfológico es una parte importante del patrimonio natural y posee valor por sí mismo por lo cual debe ser conservado. Las características que hacen que las sierras de Lihué Calel sean patrimonio son: su singular origen de tipo volcánico, poseer el cerro de la Sociedad Científica o cerro Alto que es la mayor altura en toda La Pampa, por su gran valor científico y recreativo, su heterogeneidad en cuanto al resto de la geoformas de la provincia y por la rareza de su origen. Las sierras de Lihué Calel forman parte de la unidad morfoestructural Las Mahuidas o de Chadileuvú. Este bloque constituye una extensa peniplanicie del cual forman parte el Choique Mahuida y el Pichi Mahuida con alturas cercanas a los 500 m.

7.4.1. El relieve granítico de las sierras de Lihué Calel

Las sierras de Lihué Calel pertenecen a un relieve litológico donde el tipo roca es el elemento que influye en el modelado del paisaje. Dentro de este gran grupo, el granítico es el correspondiente al área de estudio. Las sierras se encuentran sobre una meseta de roca ignimbrita riolítica que forma parte del Bloque de Chadileuvú. Su origen fue durante el período Pérmico de la era Paleozoico y el período Triásico de la era Mesozoica, hace aproximadamente 240 millones de años. Este paisaje se mantuvo estable, sin actividad magmática posterior ni deposición de sedimentos marinos. La topografía fue recubierta por una capa de sedimentos eólicos (limo, limo-arenoso y arena-limoso) recién hacia fines del Mioceno en la era Cenozoica. Además el proceso de peneplanización, de constante equilibrio entre la erosión y sedimentación, contribuyó a modelar el paisaje constituido por un inselberg (sierras de Lihué Calel) rodeado de una llanura con suaves ondulaciones (Aguilera *et al.*, 2014). El mapa geomorfológico de esta área se observa en la figura 7.27.

Este inselberg se compone de roca ignimbrita riolítica estratificada en distintas secuencias como producto de flujos piroclásticos que fueron generados por el colapso de una caldera sobre la que se acumularon y se superpusieron las diferentes capas de material volcánico. Cada banco posee un espesor no superior a 1.000 m de profundidad y el proceso de enfriamiento lento ocasionó grandes cristales, razón por la cual estas rocas poseen una fisonomía similar a la del granito (Llambías, 2008). La caldera es de tipo *Downsag* y se caracteriza por una tener una topografía inclinada hacia adentro y ausencia de fallas (Lipman, 1997).

La diferencia de textura de la roca en las sierras de Lihué Calel corresponde a distintas unidades de enfriamiento del flujo piroclástico. Se distingue tres unidades: 1. de pocos metros de espesor, 2. la inferior y 3. la superior (Fig. 7.28). La primera (1) es la más antigua, está compuesta por ignimbrita riolita de 3 m de espesor y se corresponde con el área localizada en cercanías de la ruta nacional 152 y el ex Automóvil Club Argentino. La unidad de enfriamiento inferior (2) posee un espesor de 400 m y se destacan tres secciones. La sección inferior está compuesta por ignimbrita vítrea cuya textura se debe al rápido enfriamiento. Por encima de esta se desarrolla otra capa de roca que tuvo un proceso de enfriamiento más lento lo que generó un cambio en su textura. Las secciones media y superior poseen rocas masivas que se enfriaron de manera lenta. Son rocas de gran tamaño (4 m de lado) lo que lo hace único y singular a escala provincial. La unidad de enfriamiento superior (3) es la más nueva, posee un espesor de 450 m y es la más afectada por la erosión (Llambías, 2008).

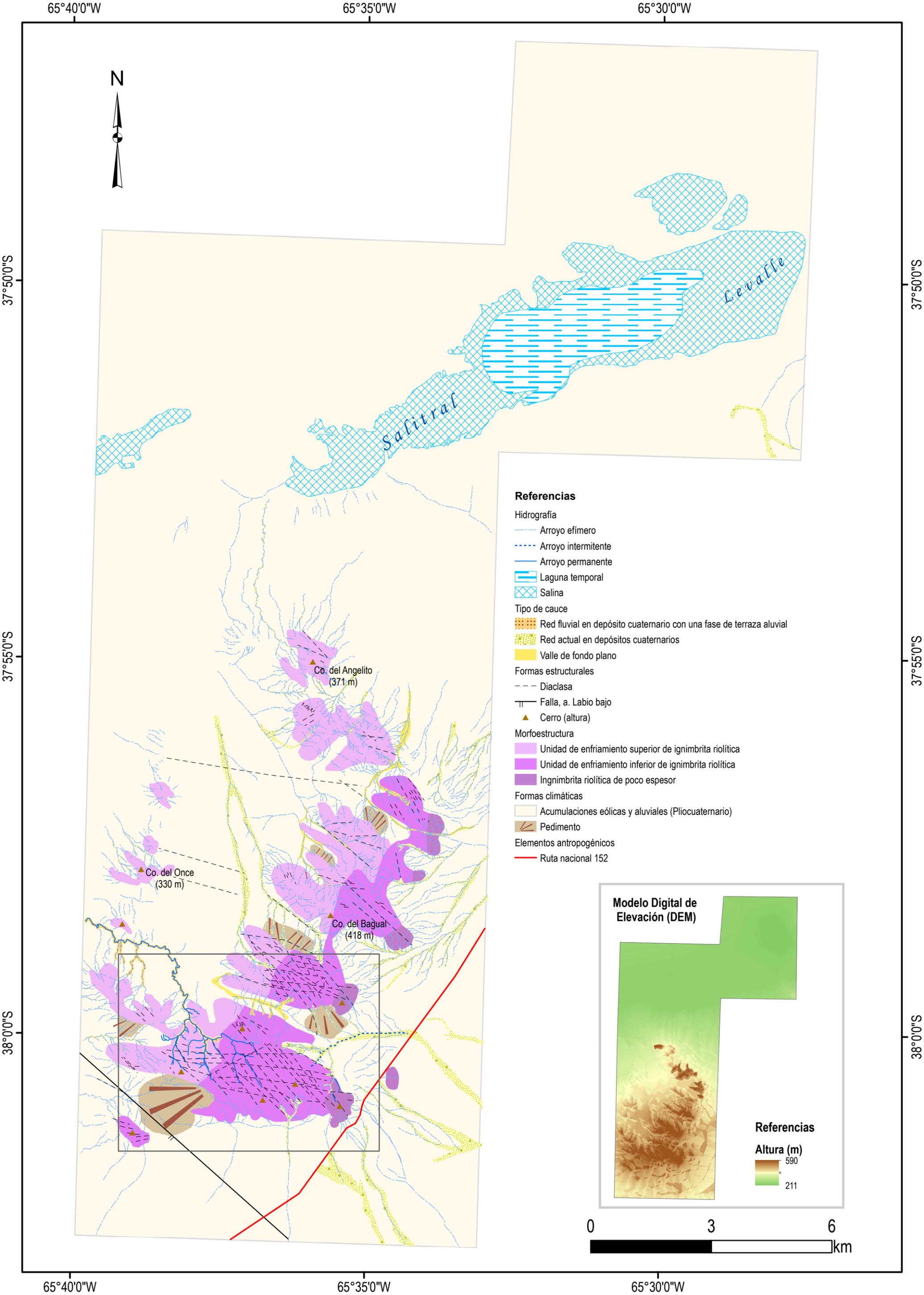


Figura 7.27. Mapa geomorfológico del Parque Nacional Lihú Calel. Fuente: elaborado por Duval.

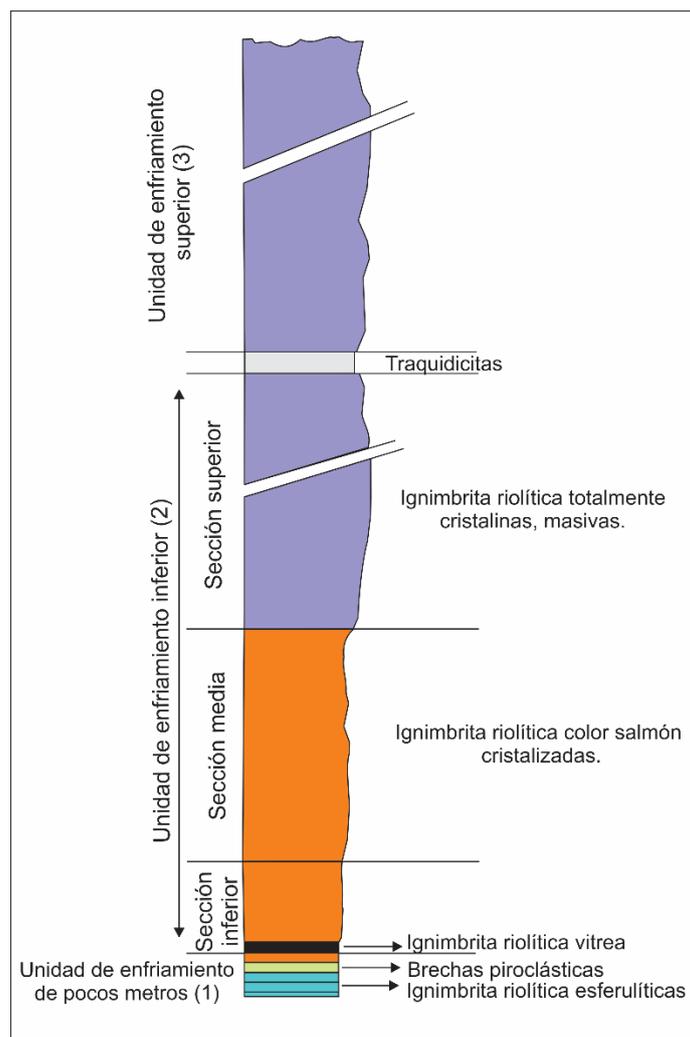


Figura 7.28. Perfil de las sierras de Lihú Calel. Fuente: Duval modificado de Llambías, 2008.

7.4.2. Procesos en el relieve granítico

Este tipo de rocas experimentan distintos procesos de deformación que tienen incidencia directa sobre el paisaje. Entre ellos se nombra la fracturación, con movimiento en el caso de las fallas y sin movimientos en las diaclasas. El suroeste del área protegida está atravesada por una falla regional con orientación noroeste-sureste. Las diaclasas son numerosas en el sector de las sierras y hay de distintos tipos aunque las de mayor relevancia en el área protegida son la ortogonal y columnar. Las ortogonales son de mayor extensión, poseen un sentido distinto según donde se localicen (este-oeste o noreste-suroeste). Las diaclasas columnares se desarrollan en sentido vertical y se presentan principalmente en el cerro de la Virgen. En este caso la dirección de las fisuras es paralela (Aguilera *et al.*, 2014).

Otros procesos que se observan son la meteorización y la erosión. La meteorización es el desgaste de la roca producido por distintos agentes entre los cuales se mencionan el agua, el viento, los cambios de temperatura y la vegetación. A esto se le debe considerar además el tiempo de exposición de la roca frente a estos agentes. Si bien la ignimbrita riolítica de Lihú Calel se caracteriza por su baja porosidad y permeabilidad, la acción del agua en el tiempo contribuyó a incrementar el almacenamiento y la circulación en la roca a través de la creación de las diaclasas (Vidal Romaní y Yepes Temiño, 2004). El ritmo de meteorización podría haber sido más rápido bajo la influencia de un paleoclima caracterizado por mayores precipitaciones. Por otra parte, la diferencia de

temperatura por el efecto de la continentalidad del área define una alteración en la roca que contribuye a su descomposición. Producto de la meteorización, la roca se degrada hasta formar regolito y este material es transportado por el viento o el agua y depositado en los bajos o en la llanura (Vidal Romaní y Twidale, 1998). Esta erosión es diferenciada sobre la superficie rocosa.

7.4.3. Geoformas del relieve granítico

Pedraza *et al.* (1989) propusieron un modelo de evolución del relieve granítico que fue aplicado para las sierras de Lihué Calel (Fig. 7.29). En su fase inicial (a) las capas de ignimbrita riolítica se encontraban en superficie y fueron lentamente degradadas por el efecto del viento y en menor medida del agua (b), sobre ellas se depositaron los sedimentos producto de la meteorización del basamento rocoso y los sedimentos de limo que recubrieron el sustrato hacia fines del Mioceno (c). Posteriormente los cursos de agua, en este caso los arroyos jóvenes comenzaron a incidir lentamente sobre esa capa sedimentaria (d) hasta que dejaron visible en la superficie la roca subyacente.

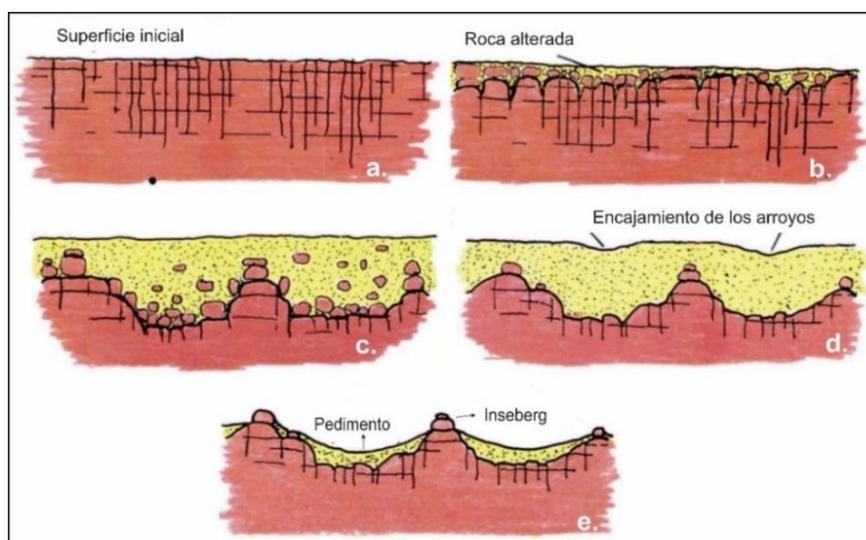


Figura 7.29. Fases de la génesis de un paisaje granítico. Fuente: elaborado por Duval modificado de Pedraza *et al.* (1989).

En las sierras de Lihué Calel se reconocen geoformas mayores y menores. Su clasificación corresponde a diversos autores tales como Pedraza Gilsanz (1996), Vidal Romaní y Twidale (1998) y Martín Sánchez y Rebollada Casado (2010). En el grupo de las geoformas mayores se reconocen el *inselberg*, los domos, los *nubbins* o berrocales, las rocas acastilladas o *castle koppies*, las pedrizas y los *tors*. Estas geoformas poseen un grado de meteorización distinta en el cual los crestones pertenecen a la fase inicial y la arenización a la fase final donde el relieve granítico se desintegró en su totalidad (Fig. 7.30). Las geoformas del paisaje granítico se muestran en el mapa geomorfológico del sector sur del Parque Nacional Lihué Calel (Fig. 7.31).

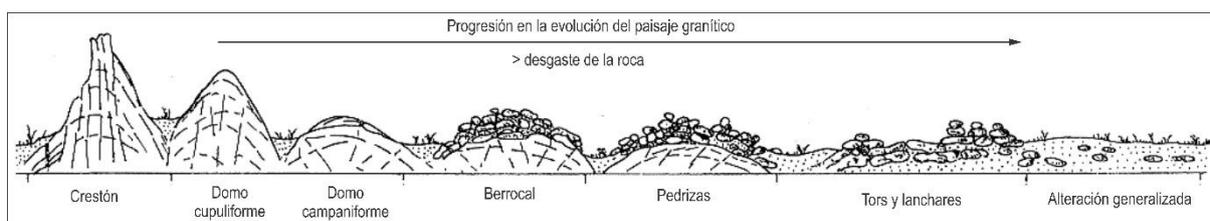


Figura 7.30. Evolución del paisaje granítico. Fuente: elaborado por Duval modificado de Pedraza (1996).

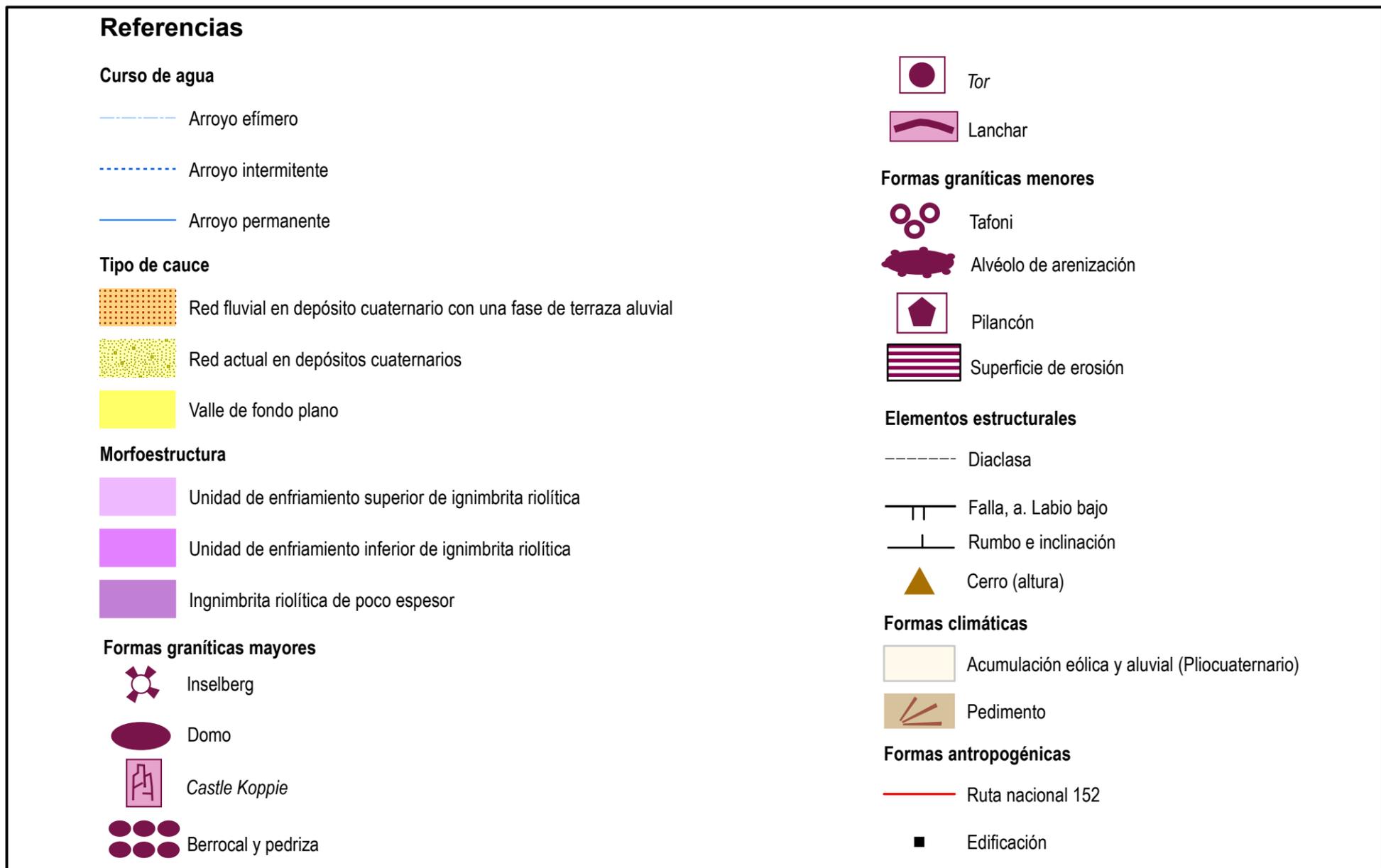
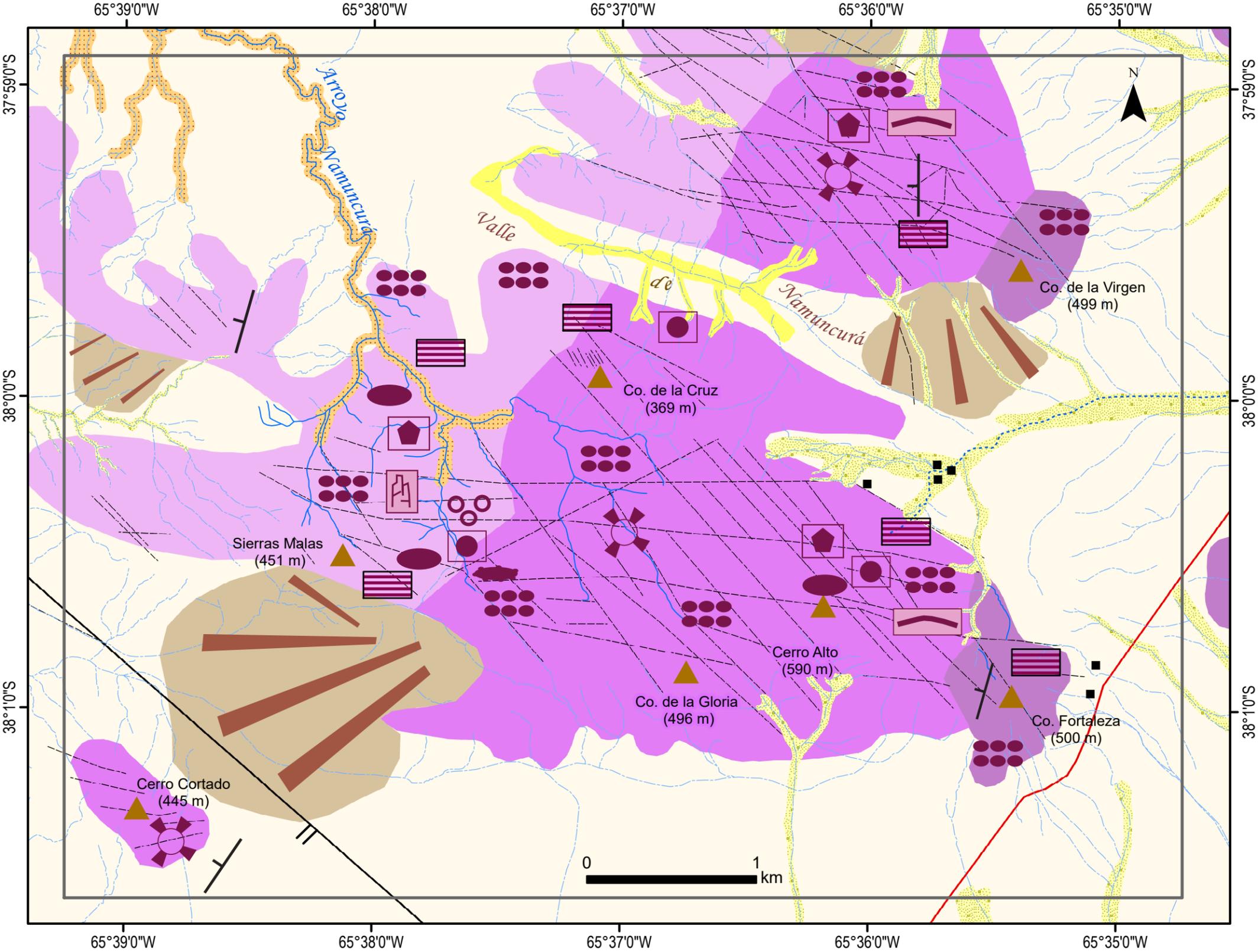


Figura 7.31. Mapa geomorfológico del sector sur de las sierras de Lihú Calel. Fuente: elaborado por Duval.

A continuación se describen las geoformas mayores:

* Un *inselberg* (Fig.7.32a) es una cadena montañosa, de sierras y/o colinas aisladas que se destaca abruptamente entre las llanuras que los circundan. Las sierras de Lihué Calel constituyen en sí mismas un *inselberg* rodeado por una amplia llanura.

* Los domos (Fig.7.32b) son cúpulas de gran tamaño que se originan en la roca cuando las fracturas formadas no están muy próximas entre sí y la meteorización es baja. Pertenece a los primeros estadios de evolución del paisaje granítico.

* Los *castle koppies* (Fig.7.32c) son comparativamente pequeños residuales acastillados limitados por paredes muy inclinadas.

* Los *nubbins* o berrocales (Fig.7.32d) son colinas recubiertas por bolos o bloques dispersos. Este tipo de geoformas se encuentran en distintos cerros como el cerro Alto y el cerro de la Virgen.

*Las pedrizas (Fig.7.32e) son formas de relieve granítico con un proceso de mayor degradación con respecto a los berrocales. Poseen diaclasamiento vertical, horizontal y curvo. En general, estas geoformas se localizan en las laderas más expuestas al sol.

*Los *tors* (Fig.7.32f) son bloques de roca dispersos que se originaron como producto de la meteorización.

*Los *lancharos* (Fig.7.32g) son rocas de superficie plana originados por el desgaste sobre diaclasas horizontales.



Figura 7.32. Geoformas graníticas mayores en las sierras de Lihué Calel. Fuente: elaborado por Duval.

En el segundo grupo se identifican los tafonis, los alvéolos de arenización, las gnammas y las superficies de erosión.

* Los tafonis (Fig.7.33a) son concavidades, de unos pocos metros, producidas sobre las paredes verticales de la roca producto de la meteorización química.

* Los alvéolos (Fig.7.33b) son oquedades de forma más o menos globular en la roca que pueden estar interconectadas o no y que en conjunto adquieren una forma de panal de miel. Se originan por disgregación diferencial de la roca.

* Los pilancones o las gnammas (Fig.7.33c) son pequeñas depresiones circulares o alargadas en la roca que se generan con el almacenamiento del agua.

* Las superficies de erosión (Fig.7.33d) pueden ser superficies de descamación esferoidal o bien canales. Las primeras son áreas donde la roca es erosionada en forma de capas de cebolla producto de la meteorización química. Las segundas se refieren depresiones lineales en una roca granítica horizontal por la cual circula el agua.



Figura 7.33. Geoformas graníticas menores en las sierras de Lihué Calel. Fuente: elaborado por Duval.

7.4.4. Formas climáticas

Sobre las sierras de Lihué Calel se observan distintas geoformas producto de la acumulación del material por la acción del agua y el viento. El pedimento es un plano en el piedemonte, de pendiente suave, que se forma sobre una roca y posee un espesor de 1 a 2 metros de material no consolidado. Conectan la ladera con el cambio de pendiente (Gutiérrez Elorza, 2001). Esta geoforma es propia de las zonas áridas y semiáridas donde el escurrimiento en general es esporádico y los escasos cursos de agua escurren en manto produciendo la desintegración de la roca superficial. Vidal Romaní y Twidale (1998) distinguen tres tipos de pedimentos: cubiertos por detritos, de regolito y los rocosos. La diferencia entre cada tipo se encuentra en el material

acumulado en esa pendiente que pueden ser sedimentos finos, sedimentos de mayor tamaño o plataformas de material consolidado, respectivamente. En las sierras de Lihué Calel predominan los que están cubiertos por una capa delgada de regolito y tienen una pendiente débil finalizando en los valles de fondo plano.

Las zonas de acumulación se presentan en la mayor parte de la superficie del área protegida. Los sedimentos datan del Mioceno cuando la topografía fue recubierta de una capa de materiales eólicos como se mencionó previamente. Al norte del parque nacional, los depósitos finos como limos, arcillas y evaporitas fueron depositados durante el Holoceno y constituyen el fondo de las depresiones y lagunas. Por otra parte, también en el Cenozoico, dicha zona se alimentó del material transportado por los cursos de agua que en un tiempo geológico pasado tuvieron una mayor fuerza de arrastre debido a un clima más húmedo (Dirección Nacional del Servicio Geológico, 1997).

7.4.5. Hidrografía del Parque Nacional Lihué Calel

El tipo de clima semiárido determina las características hidrográficas del área. La red de drenaje está escasamente definida, su patrón es radial reflejando la topografía de las sierras y las fracturas que son aprovechados por los cursos de agua. No existen cuerpos de agua permanentes en el interior del parque nacional. El salitral Levalle es una salar de una superficie de 26 km² aproximadamente y posee una laguna temporal que se colmata durante el período de lluvias. Los arroyos son escasos, poseen un régimen pluvial y escurren en dirección a las lagunas y/o salinas. El acuífero de esta zona es discontinuo y con profundidad inferior a 10 m encontrándose en el basamento cristalino, en valles de las sierras y en las diaclasas de las riolitas (Umazano *et al.*, 2011).

Los cursos fluviales se clasifican, según Aparicio Mijares (1999), en tres tipos: perennes o permanentes (a), intermitentes o esporádicos (b) y efímeros (c) (Fig. 7.34). El arroyo Namuncurá, localizado en el sector suroeste del área de estudio es el ejemplo de una corriente que transporta agua durante todo el año y siempre está alimentada por las aguas subterráneas. A este tipo de escurrimiento se lo conoce como efluente. Este arroyo nace en las sierras de Lihué Calel y escurre con sentido noroeste. El arroyo La Manuela, que desciende desde el faldeo del cerro Alto es una corriente intermitente ya que sobre él circula agua solo en la época de lluvia. Este período es cuando el nivel freático asciende hasta la base del cauce (efluente), caso contrario, en la época de sequía el nivel freático desciende por debajo del mismo (influyente). El resto de los cursos de agua del parque nacional se clasifican como efímeros ya que el nivel freático está siempre debajo de la base del cauce y solo hay corriente de agua en inmediatez de una tormenta y luego de unos días el curso desaparece. Este tipo de escurrimiento denominado influyente es propio de las áreas con clima seco en el cual el agua se pierde por infiltración (Aparicio Mijares, 1999).

Con respecto al tipo de cauces se pueden distinguir en el parque tres tipos: la red fluvial en depósitos cuaternarios con una fase de terraza aluvial, las redes actuales en depósitos cuaternarios y los valles de fondo plano. El primero es el cauce del único río permanente que posee el parque nacional, el arroyo Namuncurá. El arroyo escurre sobre un fondo y márgenes constituidos por los depósitos sedimentarios de origen aluvial previamente descritos. Es meandriforme y posee una terraza de escasa profundidad y de tipo aluvial o de acumulación. La terraza fluvial es *una superficie plana formada por un relleno y un escarpe* (Gutiérrez Elorza, 2008: 319). Es de tipo aluvial debido a que los materiales son arrastrados y depositados. Esta terraza junto con la forma meandriforme del cauce se podría haber generado bajo un paleoclima con características de mayor precipitación.

El segundo tipo de cauce denominado redes actuales en depósitos cuaternarios corresponde a una red actual de tipo intermitentes que comienza a incidir sobre el material depositado sedimentario reciente. Los valles de fondo plano son aquellos que se formaron a partir de un valle en forma de V en el cual el arrastre de los materiales generó una acumulación y, por ende, su morfología de base plana. Los rellenos cuaternarios generaron una superficie suave en la cual los cursos de agua son efímeros y se activan solo en período de tormenta.

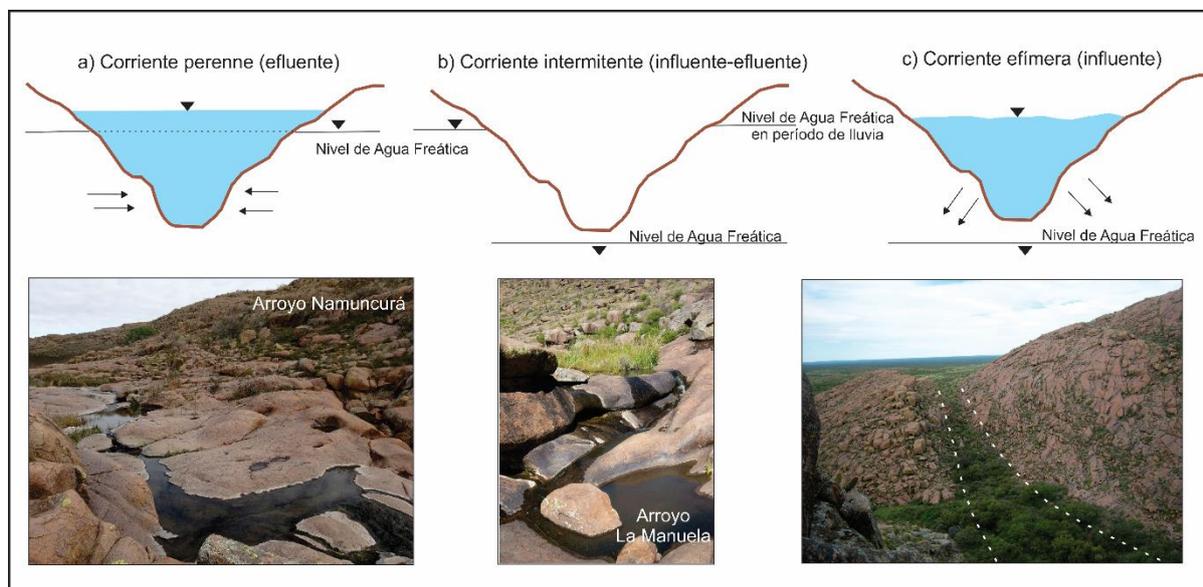


Figura 7.34. Clasificación de corriente de agua según el tiempo en el que transportan agua. Fuente: modificado de Aparicio Mijares (1999); fotografías tomadas por Duval.

7.4.6. Identificación y valorización de los geomorfositos

La selección y estudio de los sitios geomorfológicos es relevante para la valorización de ese elemento como patrimonio de geodiversidad. La elaboración de inventarios es un paso fundamental ya que los mismos reúnen la información necesaria para la catalogación, la valoración, la protección y la gestión del recurso. A su vez, el conocimiento de estos sitios posibilita su divulgación didáctica y recreativa con lo cual posee doble funcionalidad: es a la vez un elemento a conservar y un elemento de gran utilidad para la sociedad (Bazán, 2014). El geomorfosito es una forma de relieve al cual se le otorga un valor científico, ecológico, cultural, estético y/o socioeconómico.

En el parque hay diversas geformas litológicas antes mencionadas. Las sierras de Lihú Calel se considera como un inselberg que son *cadenas montañosas, sierras o colinas aisladas que se destacan abruptamente de las llanuras que lo rodean* (Vidal Romaní y Twidale, 1998: 153). Dentro de este conjunto de sierras se identificaron los siguientes geomorfositos: el valle de las Pinturas, el cerro Alto o Sociedad Científica, el cerro de la Virgen, las sierras Malas, el cerro La Gloria, el área del saltral y el de la llanura.

El cerro de la Virgen se localiza en cercanías del centro de informes (37° 59' 33" LS- 65° 35' 33" LO). Se puede acceder a través de un circuito vehicular; no existen caminos para poder ascender o visualizar este paisaje de forma más cercana. No presenta dentro del parque un valor turístico y/o cultural en sí mismo aunque tiene gran valor científico y didáctico desde el punto de vista geológico y geomorfológico. Al ser un sitio sin acceso directo y ser nula la intensidad de uso, no presenta severos riesgos de degradación por acción humana. Por su litología,

es una roca susceptible a la fragmentación y a la alteración química. No obstante, su valor de conservación es muy alto. En cuanto a su valor intrínseco se pueden mencionar sus geoformas: se identifican los berrocales, las pedrizas y el pedimento. Los berrocales y las pedrizas constituyen la evolución de los domos graníticos. Son formas de evolución del paisaje granítico en la cual el diaclasado dominante es ortogonal casi cerrado en el primer caso y de mayor apertura en el segundo. La fracturación es discontinua en las pedrizas mientras que en los berrocales se observa solo en los bordes. Por su condición, las pedrizas están más meteorizadas en relación con los berrocales (Pedraza Gilsanz, 1996). El pedimento es una suave pendiente localizada sobre la base del escarpe compuesto, en este caso por material granítico disgregado erosionado, característico de los climas semiáridos. Este pedimento se encuentra actualmente vegetado, con herbáceas y en menor medida arbustivas (Vidal Romaní y Twidale, 1998). Por último se menciona el proceso de disyunción columnar que es una forma de diaclasado vertical que se origina por contracción del material ignimbrítico. En la figura 7.35 se muestran las geoformas y procesos antes mencionados. También se muestra un cauce que se activa con las precipitaciones estivales.

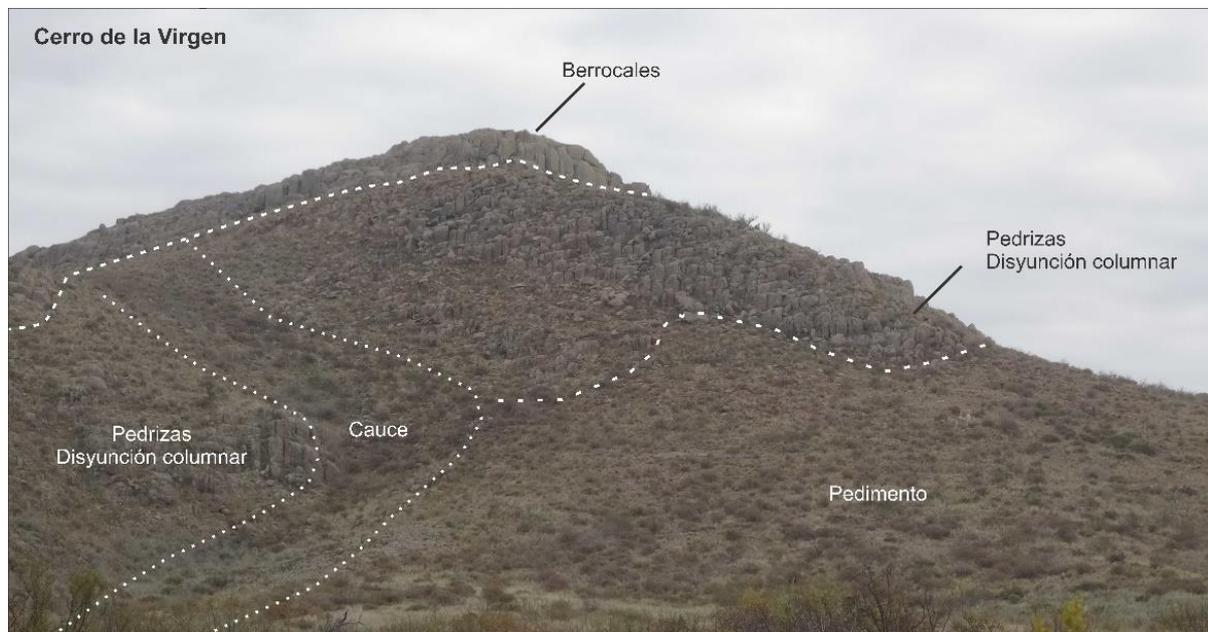


Figura 7.35. Geoformas y procesos geomorfológicos en el cerro de La Virgen. Fuente: elaborado por Duval.

El valle de las Pinturas se localiza en el sector suroeste del parque nacional ($38^{\circ} 0' 34''$ LS- $65^{\circ} 37' 36''$ LO). Se puede acceder a este a través de un camino vehicular y un camino peatonal. Del cartel inicial del sitio turístico hay un camino peatonal de 600 m. En su trayecto, hay cartelería que comenta algunos elementos naturales relevantes. Es un lugar de gran importancia cultural ya que sobre la roca se encuentran las pinturas rupestres realizadas por pueblos originarios y valor arqueológico por emplazarse el Chenque I o enterratorio. Este sector es el lugar de mayor concentración con arte rupestre de la provincia. Además es el elemento de mayor valor turístico en el parque nacional y existe numerosa bibliografía relacionada con las manifestaciones y vida de estos pueblos. Es un elemento de gran valor didáctico, utilizado como ejemplo, a nivel provincial, de los vestigios de los primeros pueblos. Con respecto al valor de uso y gestión este sitio posee una alta fragilidad interna y externa. Al tener acceso directo por parte de la sociedad, la frecuencia de visitación del lugar es elevada y, por lo tanto, la fragilidad interna y externa también. Entre las causas del deterioro de las pinturas se nombra: *la alteración geofísica y geoquímica como resultado por ejemplo de la acreción de sales, la insolación, las variaciones térmicas y de la humedad y la erosión eólica, el deterioro geoquímico como solución (...) y*

bioquímico y biogeofísico: microorganismos, bacterias (...) (Ferraro, 2010: 220). También la acción humana afecta este patrimonio a través de los graffitis o incendios de origen antropogénico (Ferraro, 2010).

En el sendero valle de las Pinturas se pueden encontrar diversos geomorfositos que son considerados como un valor intrínseco. Se puede destacar distintas geofomas de distinto orden como rocas acastilladas, tafoni y alvéolos (Fig. 7.36). En la figura se muestra uno de los sectores del sendero localizado a las 38° 00' 26" LS- 65° 37' 39" LO. En él se reconocen las rocas acastilladas o *castle koppies* que son *pequeños residuales acastillados limitados por paredes muy inclinadas* (Vidal Romaní y Twidale, 1998: 206). Estos poseen fracturas ortogonales en sentido vertical y horizontal. En la fotografía se puede observar que las rocas acastilladas superiores poseen una forma más redondeada en relación con aquellas localizadas en la parte inferior. Por otro lado, se observan los tafoni que son cavidades en la roca originados, entre otras causas, por diferencia térmica, por el congelamiento-descongelamiento, por la meteorización biológica y por la desintegración granular debido a la cristalización de sales bajo un clima semiárido (Vidal Romaní y Twidale, 1998).



Figura 7.36. Geofomas y procesos geomorfológicos en el sendero valle de las Pinturas. Fuente: elaborado por Duval.

La cueva del valle de las Pinturas se localiza a los 38° 00' 34" LS- 65° 37' 36" LO, es el punto final del sendero homónimo. Se localiza en las nacientes del arroyo de las sierras, tiene 1,80 m de altura por 6 m de ancho y su profundidad es de 2,50 m (Podestá *et al.*, 1997). Se destaca la utilización de pequeñas oquedades como soporte de las representaciones, las que por su diseño generalmente curvilíneo y redondeado, se adaptan a estas formaciones naturales, tiene un gran valor intrínseco por las pinturas rupestres que están sobre la roca. Desde el punto de vista geomorfológico, se observan gnammas o pilacones que son grietas sobre lanchares graníticos. Son poco profundas, de forma ovoidal o esférica y originadas por la meteorización alveolar, una degradación físico-química en la roca. El lanchar es una superficie rocosa lisa, de cierta curvatura y de poca pendiente (Fig. 7.37).

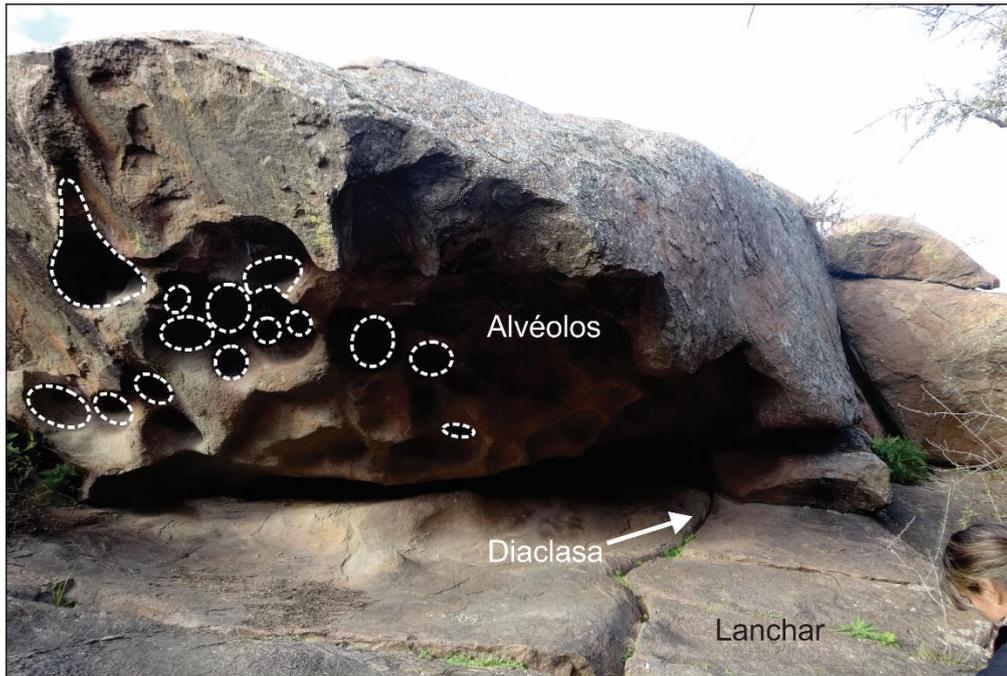


Figura 7.37. Geoformas en el alero de valle de las Pinturas. Fuente: elaborado por Duval.

Entre los procesos propios de este tipo de relieve se reconocen planos de descamación, las que se producen por meteorización química y mecánica ya sea por la incidencia del agua o de la diferencia térmica a la cual está sujeta. El primero es producto de la meteorización química en la cual la roca se descama en forma de capas de cebolla y se denomina descamación esferoidal. En la figura 7.38 se observan canales de drenaje en la roca en forma paralela que se encuentra controlado por la estructura y son recorridas por agua.



Figura 7.38. Descamación esferoidal y canales de drenaje por diaclasas. Fuente: elaborado por Duval.

Otro geomorfosito es el cerro Alto o cerro de la Sociedad Científica. A diferencia del cerro de la Virgen, en este cerro las geoformas primarias dentro del paisaje granítico presentan un grado de degradación menor con respecto a otros sitios antes mencionados en los cuales se observan geoformas como berrocales (Fig. 7.39). En general los domos que se visualizan son los cupuliformes. Se observan también los *bornhardts* que son domos desnudos situados en laderas de gran pendiente y que pueden ser de tipo *baleine* o de dorsos de ballena. En el cerro Alto predominan los *bornhardts* de este segundo tipo que están biselados. Estos se encuentran unidos en pequeños grupos asociados a diaclasas verticales de exfoliación (Vidal Romaní y Twidale, 1998), como también

se registran formas graníticas menores como las gnammas, antes mencionadas. Las fracturas que se observan en la roca de las sierras de Lihué Calel son fracturas ortogonales. El patrón de drenaje se encuentra condicionado por el sustrato rocoso y por la pendiente. La roca posee una porosidad y permeabilidad baja por lo que es a través de las fracturas que penetra y se transporta el agua.

Este sitio posee un gran valor turístico dentro del parque nacional ya que es uno de los atractivos en el parque junto con el valle de las Pinturas. Hay un sendero denominado valle de Namuncurá a través del cual se asciende a la cima donde se encuentra el mirador. La duración temporal estimada para el ascenso es de 2 horas y el trayecto recorrido es de 3.000 m ida y vuelta. Este se encuentra señalizado con estacas que indican el camino más óptimo de ascenso. En cuanto al grado de dificultad si bien la cartelería lo categoriza como medio, el tipo de roca, la pendiente y la altura hace que la subida sea de grado elevado. El cerro posee, además, un alto valor científico y didáctico debido a que es un elemento de análisis geológico principalmente a nivel regional por su rareza y singularidad. Desde el punto de vista cultural, estas sierras ya fueron consideradas por los ranqueles como “sierras de la vida” ya que dentro de la pampa semiárida era el único lugar de refugio y aprovisionamiento de agua.

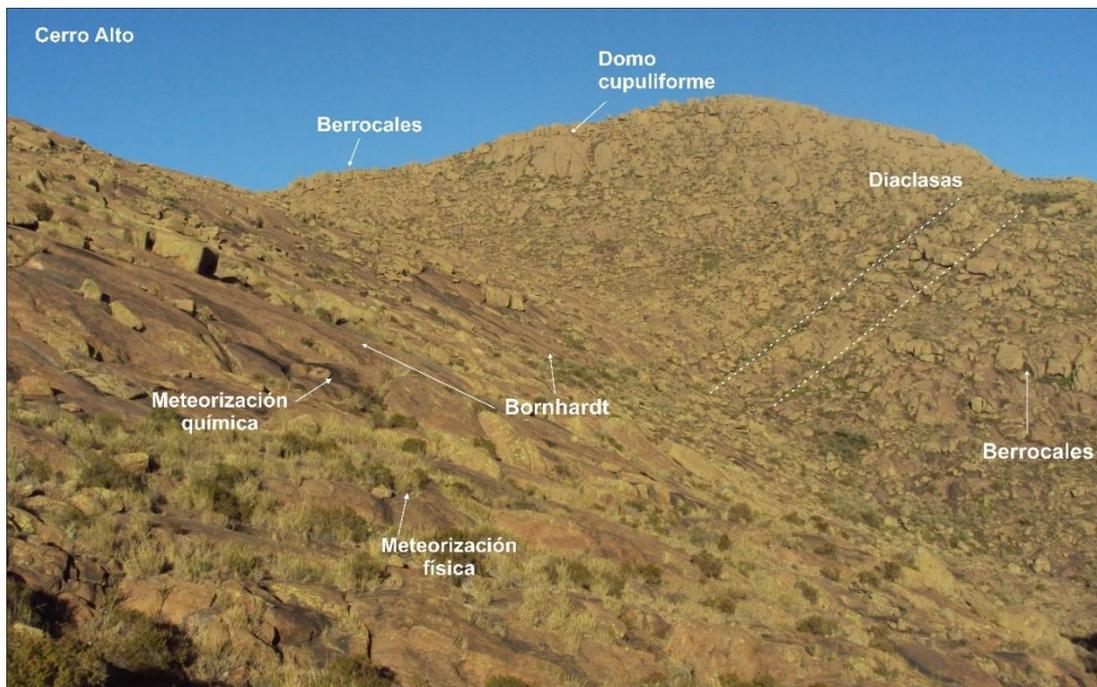


Figura 7.39. Geoformas identificadas en el cerro Alto. Fuente: elaborado por Duval.

El cerro La Gloria (Fig. 7.40) es otro geomorfosito de gran riqueza para visualizar. Se encuentra al sur del parque nacional y posee una altura aproximada de 496 m s.n.m. Su paisaje muestra rocas acastilladas o *castle koppies* que se encuentran atravesadas por diaclasas ortogonales. Sobre la base del cerro se observan residuales de berrocales cubiertos por la vegetación. Este sitio no posee actualmente valor turístico dentro del parque nacional. Si bien hay un camino vehicular que permite su acceso, está cerrado al público. Por lo tanto tampoco hay señalización. Este cerro, al igual que el cerro Alto y el cerro de la Virgen, posee un alto valor científico y didáctico debido a que es un elemento de análisis geológico a nivel regional. En sí mismo no es un recurso principal, por lo que se debe ver como un elemento distintivo dentro del sistema de las sierras de Lihué Calel.



Figura 7.40. Las rocas acastilladas con diaclasas ortogonales en el cerro La Gloria. Fuente: elaborado por Duval sobre la fotografía de Miguel Ángel Romero (2016).

Las sierras Malas o Feas (Fig. 7.41) se encuentran al suroeste del cerro Alto y poseen una altura aproximada de 451 m s.n.m. Estas presentan diaclasas columnares y acanaladuras en el berrocal. En la parte baja, el berrocal se encuentra en un proceso de meteorización más avanzado y, por ende, aparecen las pedrizas. Actualmente este sitio no posee valor turístico dentro del parque nacional aunque hay un camino vehicular que permite su acceso. Este cerro, posee un alto valor científico y didáctico debido a que es un elemento de análisis geológico a nivel regional. En sí mismo no es un recurso principal, por lo que se debe ver como un elemento distintivo dentro del sistema de las sierras de Lihué Calel. Su vista es similar al cerro de La Virgen.

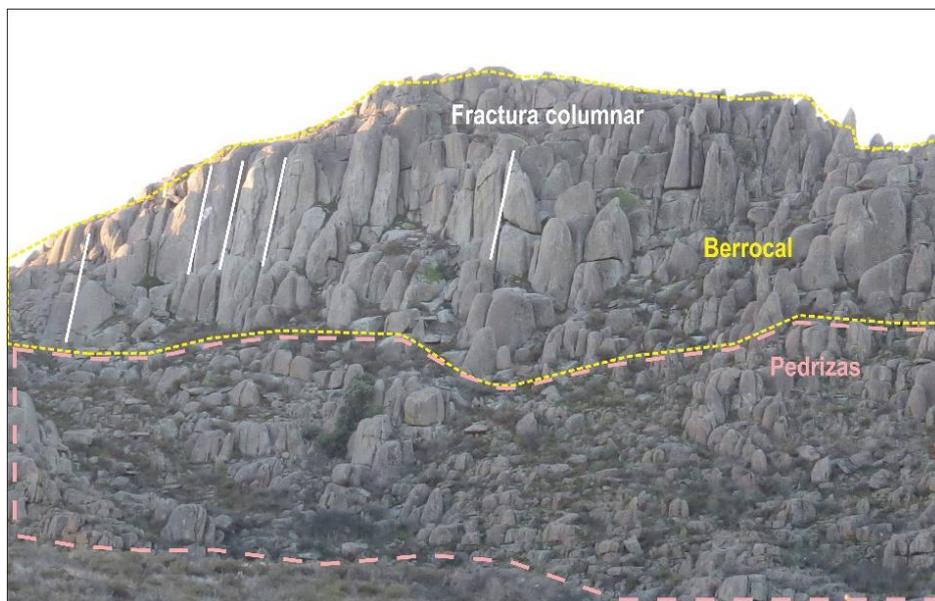


Figura 7.41. Los berrocales y pedrizas en las sierras Feas o Malas. Fuente: elaborado por Duval sobre la fotografía de Miguel Ángel Romero (2016).

El sector del salitral es otro geomorfosito a conservar. Si bien no forma parte del paisaje granítico ni tampoco posee un elevado valor turístico o cultural, puede convertirse en un potencial atractivo del parque nacional. No hay ningún sendero o cartelería que indique que se pueda visitar el sitio. Es por lo tanto un atractivo turístico potencial que no presenta dificultad en sí mismo aunque su acceso desde el centro de información del parque es lejano. Se recomendaría realizar una nueva entrada al área protegida desde otro sector situado al nortee-oreste para facilitar su llegada. En período de precipitaciones, los caminos se anegan y por lo tanto se obstaculizan las únicas vías de comunicación. El área de salitral posee una valorización medio a bajo desde el punto de vista científico y didáctico. Posee un bajo valor cultural y el impacto sobre el área es también bajo.

La valoración de estos geomorfositos se realizó considerando los valores intrínsecos, valores de uso y de gestión antes mencionados. El valor final del geomorfosito es una herramienta que se utilizó para realizar el mapa de geodiversidad del parque. Los resultados de la valoración se muestran en la tabla 7.10 los cuales surgieron de la aplicación de las fichas de González Trueba y Serrano (2005) que se pueden observar en el Anexo.

Sitios de interés geomorfológico	Valores intrínsecos	Valores añadidos	Valores de uso y gestión	Valor total del geomorfosito
Valle de las Pinturas	5,2	6,7	7,2	6,4
Cerro Alto	6,2	6,4	7,7	6,8
Cerro de la Virgen	5,8	3,6	6,1	5,2
Cerro La Gloria	4	3,1	5	4
Sierras Malas	4	2,7	5,5	4
Área del salitral	3,2	2,6	6,1	3,9
Área de llanura	2,6	2,3	5	3,3

Tabla 7.10. Valoración de los geomorfositos en el Parque Nacional Lihué Calel. Fuente: elaborado por Duval.

7.4.7. El mapa de geodiversidad del Parque Nacional Lihué Calel

Como resultado en el mapa de geodiversidad (Fig. 7.42) se evidencia que las zonas de nivel más alto de geodiversidad se localizan al sur del área protegida. El mismo está asociado con las áreas de recreación, donde están los senderos y que poseen un gran valor cultural y/o paisajístico. Tal es el ejemplo del valle de las Pinturas que, como se destacó previamente, es un sitio que cuenta con los vestigios de los pueblos originarios así como la historia de ocupación del parque en ese período y se encuentra rodeado por un paisaje granítico excepcional. El cerro Alto es otro geomorfosito de valor alto de geodiversidad. En él se encuentran distintas geoformas de relieve granítico, su escalada es a su vez uno de los atractivos más importantes y es un recurso didáctico por excelencia. Los valores medios corresponden al resto de los cerros que conforman el sistema de las sierras de Lihué Calel que, si bien tienen numerosas geoformas interesantes de tipo de relieve litológicos, no cuentan con ninguna accesibilidad por parte de los visitantes, ni promoción por parte del parque a nivel regional y local. Poseen valor didáctico de nivel terciario y universitario y son recursos de interés.

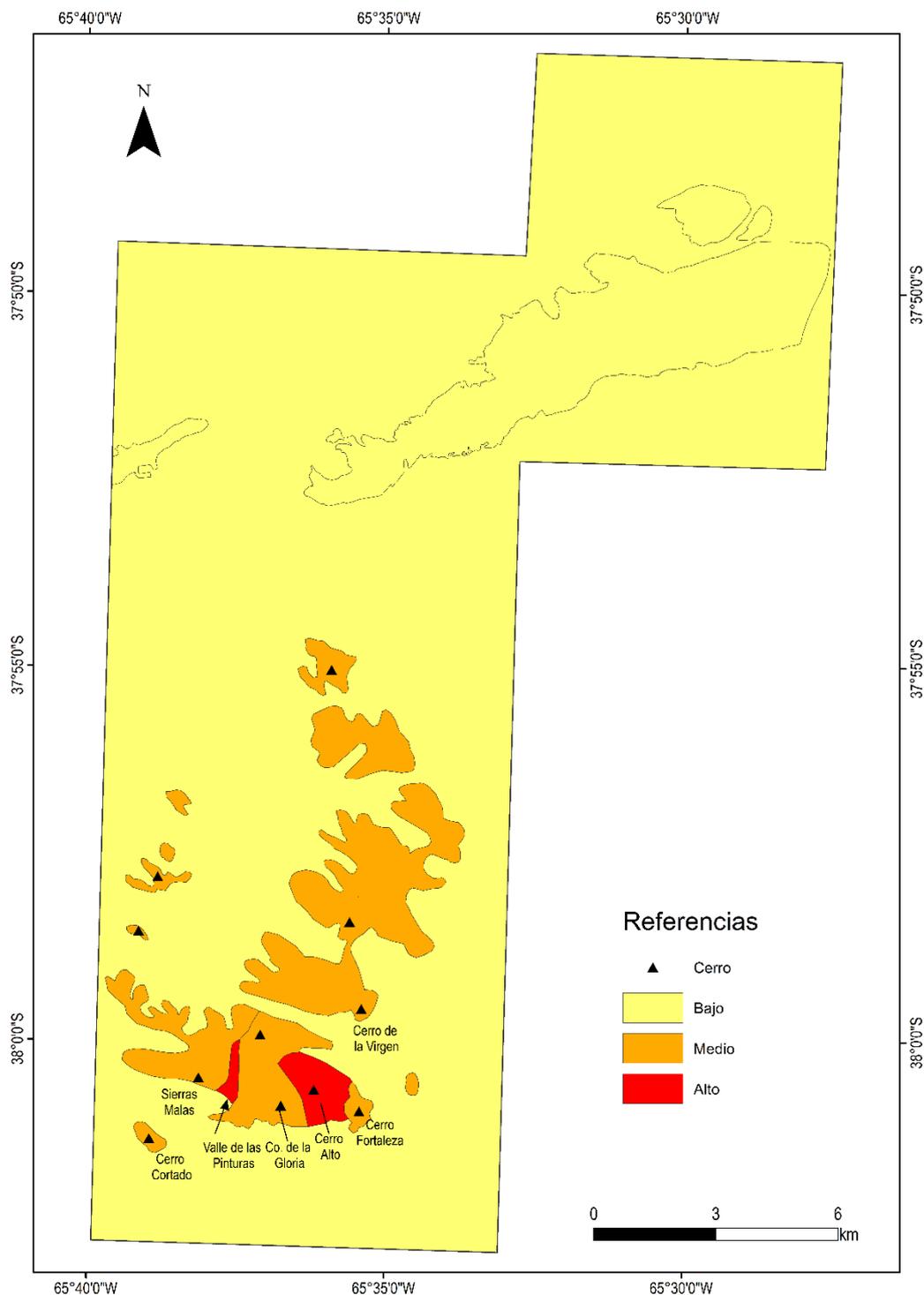


Figura 7.42. Mapa de geodiversidad del Parque Nacional Lihú Calel. Fuente: elaborado por Duval.

Los valores más bajos de geodiversidad están representados por el salitral y por la llanura del parque nacional. En cuanto al salitral Levalle, su ambiente reviste una gran importancia principalmente por su biodiversidad ya que se encuentran plantas halófilas por ser un ambiente salino. No se destacan importantes geformas desde el aspecto geomorfológico. La accesibilidad a esta área resulta compleja ya que se halla a una distancia de 15 km, en línea recta, de la entrada del parque y solo se puede acceder a este sector por medio de un vehículo. No existe ningún sendero que permita revalorizar su paisaje. Por otra parte, el área de llanura presenta el valor más bajo debido a que no cuenta con importante riqueza intrínseca.

PARTE IV

CAPÍTULO 8. MARCO LEGAL Y PROBLEMÁTICAS

8.1. Contexto legal y grado de aplicación en la Reserva Provincial Parque Luro

El marco legal de la provincia presenta leyes y decretos relacionados con la conservación y manejo de los recursos naturales. Entre ellos, la Ley Ambiental Provincial 1914 (1994) cuyo objetivo es la conservación y mejoramiento de los recursos naturales y del ambiente mediante políticas. El decreto 1283 (1995) clasifica a las áreas protegidas dentro de las categorías de manejo definidas por sus características, aptitudes, utilización y grados de intervención del estado. La ley 1667 (1995), Ley de defensa, mejoramiento y aprovechamiento de los bosques y tierras forestales, establece de interés provincial la defensa, mejoramiento y aprovechamiento de los bosques y tierras forestales (art.1). Determina la prohibición de la destrucción de estas áreas y la utilización irracional de los productos forestales (art.4). Clasifica los bosques en: de producción, especiales y protectores. El primero está destinados a la producción de bienes y/o servicios de valor económico mediante su aprovechamiento racional. El segundo cumple función de investigación, recreación y preservación. El tercero mantiene el equilibrio ecológico, protege el suelo, etc. (art.5).

Con respecto a la temática específica de áreas protegidas, la provincia posee la ley 1321 (1991) denominada Sistema Provincial de Áreas Protegidas. Se establece en el capítulo I que los espacios naturales o seminaturales localizados en territorio provincial que poseen relevancia ecológica, social, histórica o estética tienen la posibilidad de ser áreas naturales protegidas (art. 1). Estas áreas tienen como objetivo conservar, recuperar y aprovechar los recursos naturales así como lograr una armonización con las actividades humanas desarrolladas (art. 3). En el capítulo Criterios de conservación y manejo se disponen las generalidades acerca de la conservación y manejo de estos espacios. En el capítulo III se reconoce como autoridad de aplicación a la Subsecretaría de Ecología.

En el año 2011 se creó la ley 2651 de establecimiento de los criterios generales de conservación, ordenamiento y manejo de áreas protegidas. Esta retoma artículos de la ley 1321 agregando los nombres e incumbencias de cada categoría de manejo de las áreas protegidas. Estas son: la Reserva Natural Estricta o Área Silvestre (categoría I), Parque Provincial (categoría II), Monumento Natural (categoría III), Áreas de Gestión de Hábitats o Especies (categoría IV), Reserva de Paisaje Protegido (categoría V) y Reserva con Uso Sostenible de los Recursos Naturales (categoría VI). Propone las restricciones a los asentamientos humanos y la reglamentación para inmuebles de propiedad privada dentro de las áreas protegidas.

La Reserva Provincial Parque Luro pertenece a la categoría VI de manejo de las áreas protegidas denominada Área Protegida con Recursos Manejados que se caracteriza por ser un espacio manejada para la utilización sostenible de los ecosistemas naturales (Sistema Federal de Áreas Protegidas, 2016). Contiene sistemas naturales poco modificados en el cual se desarrollan actividades de manejo para garantizar la protección y mantenimiento de la diversidad (Dudley, 2008). Además pertenece a la categoría Áreas protegidas sin aprovechamiento productivo ya que son ambientes poco alterados, tiene ejemplares de fauna y flora endémicos y posee elevado valor paisajístico. Las acciones prohibidas en el interior de estos espacios son: el uso extractivo de los recursos naturales, las alteraciones del paisaje, las actividades con aprovechamiento económico, la caza y la pesca, la introducción de especies exóticas de la flora y la fauna, la modificación de los ambientes naturales por parte de la sociedad, la construcción de infraestructura salvo las necesarias para el cumplimiento de los objetivos del área y la extracción de muestras genético para estudios e investigaciones (Decreto Reglamentario 1283/95).

Del análisis del Plan de Manejo se detectan algunas deficiencias o ausencias de información que impide un adecuado manejo y gestión del área. En el documento no se identifican los principales problemas de la reserva solo se hace referencia al problema de los incendios y se mencionan algunas medidas para prevenirlos. La zona de amortiguación no está definida y la cartografía correspondiente a la zonificación no existe. Sin embargo, se debe destacar los avances realizados en el mejoramiento de la infraestructura, la incorporación de equipamientos tecnológicos y el compromiso con respecto a la educación ambiental y a la invitación de la población a diferentes eventos culturales. De la evaluación del marco legal se elaboró la tabla 8.1 en la cual se define el grado de aplicación de las diferentes leyes y decretos (Duval, 2012).

Para cada ley se definió, mediante una escala de valoración cualitativa, el grado de aplicación para el área de estudio. Con el color rojo se determinan las líneas a profundizar, temas prioritarios para mejorar en la gestión. En color naranja se definieron los temas sobre los cuales se necesita continuar trabajando aunque no son considerados en sí mismo como una amenaza. En color amarillo se muestran aquellos artículos cuyo grado de aplicación es adecuado y no presenta ninguna amenaza presente o futura para el área protegida.

Leyes/ Decreto	Determinación de la ley/decreto	Grado de aplicación	Observaciones
ley 26331 (2006)	Enriquecimiento, restauración, conservación, aprovechamiento y manejo sostenible.		No existen medidas de conservación del bosque de caldén. Al respecto, el principal problema es la arbustización del caldenal que es material combustible.
ley nacional 24375	Se prohíbe la introducción de especies exóticas que sean una amenaza para la biodiversidad local, que se controle o se erradiquen si producen conflictos en el ecosistema natural.		El problema principal es con la fauna exótica. Secretaría de Turismo afirma que los ciervos no resultan ser una amenaza para el ecosistema natural. Por otra parte, la Subsecretaría de Ecología quiso eliminarlos de la reserva debido a los problemas que generaban. Entre ellos, la remoción del suelo, la competencia con los animales autóctonos, entre otros.
ley provincial 2624	Categoría de conservación del bosque: mayor preservación sin transformación.		No se ha modificado el bosque de caldén desde la creación de la reserva.
	Determina el área como "sin aprovechamiento productivo". Se prohíbe:		La Subsecretaría de Turismo realiza actividades turísticas para los visitantes con un costo muy bajo. El dinero generado se envía a los fondos públicos de la provincia. Los concesionarios de los servicios como el alojamiento y la proveeduría cobran una elevada cuota por su utilización.
	a. El uso extractivo de		Los turistas pueden ocasionar el vertido de

decreto provincial 1283/95	los recursos naturales que conforman el ecosistema.		desechos o la extracción de algún recurso natural aunque no esté permitido.
	b. Alteración del paisaje.		Las modificaciones realizadas fueron solo en el área turística y está relacionada con actividades de turismo y administración.
	c. y d. Las actividades agrícolas-ganaderas. Actividad forestal		No se practica ninguna de estas actividades en esta área natural.
	e. Caza y pesca.		Si bien la caza está prohibida dentro de la reserva, hay furtivos que ingresan al área y cazan ciervos.
	f. Introducción de especies exóticas de la flora y fauna.		Entre las especies de la flora se identifica el olmo que compite con los estratos arbustivo y herbáceo del bosque de caldén.
	g. Introducción humana cuando la misma pueda alterar los ambientes naturales.		Menos de 1.600 ha de las 7.600 son las destinadas al ingreso de los turistas por lo tanto el impacto que pueda generar los visitantes es bajo.
	h. Construcción de infraestructura salvo las necesarias para el cumplimiento de los objetivos del área.		La construcción de la infraestructura en la reserva se realiza considerando los principios de conservación y protección. Se han registrado denuncias sobre la extracción de 10 toneladas de tosca y tierra de caminos internos para construir la playa de estacionamiento (2012).
ley provincial 1667	Prohíbe la devastación de bosque, tierras forestales y utilización irracional de los productos forestales.		La política ambiental del Parque Luro es la conservación y no modificación del bosque de caldén.

Tabla 8.1. Grado de aplicación del marco legal en el Parque Luro. Fuente: modificado de Duval (2012).

En el plan de manejo del año 2004 se establece la zonificación del Parque Luro diferenciando 2 grandes áreas: la zona núcleo y la de amortiguación. La primera comprende toda la extensión de la Reserva Provincial Parque Luro y se divide en tres zonas: de uso, experimental e intangible. En la primera zona existen tres categorías distintas de uso: la de *uso público*, comprendida por la red de caminos de la zona turística, el área de camping y la zona del castillo; la zona de *uso privado* correspondiente a la zona de vivienda del personal y mantenimiento. Por último, la zona de *uso restringido* que está integrada por el área del Tanque del Millón, la ermita, la costa de laguna, el caserío y el Matusalén. La zona experimental solo es utilizada para las actividades relacionadas con la vigilancia, la investigación científica y monitoreo y la conservación de la biodiversidad de la reserva. En la zona intangible se incluye el pastizal psammófilo ubicado en el norte del parque por el alto valor ecológico que posee y por ser el único protegido dentro de la provincia.

El área de amortiguación se define como la zona contigua a un área protegida que contribuye a la conservación de los espacios protegidos. Su creación tiene como objetivo minimizar las repercusiones de las actividades humanas que se realizan en los territorios inmediatos a las áreas protegidas. En este Plan de Manejo no se define un área de amortiguación ya que además es débil la comunicación de las autoridades con los propietarios de los campos contiguos.

8.2. Contexto legal y grado de aplicación en el Parque Nacional Lihué Calel

En la Argentina se creó el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, mediante la ley 12103, que constituye una herramienta fundamental para el desarrollo y gestión de la conservación de la diversidad biológica, del patrimonio natural y cultural. La misma fue sustituida en 1972 por la ley nacional 22351 denominada *Parques Nacionales, Monumentos Naturales y Reservas Nacionales* en la cual se rigen sólo aquellas áreas protegidas de jurisdicción nacional. Se definen los mecanismos jurídicos para la creación de nuevas áreas protegidas a escala nacional, la creación del Cuerpo de Guardaparques Nacionales al cual se le asigna funciones de policía administrativa, la categorización y las normas de manejo. En el año 1990 se incluyó una nueva categoría de manejo denominada Reserva Natural Estricta bajo el decreto 2148/90 y en el año 1994, las categorías de Reserva Natural Silvestre y Reserva Natural Educativa. Posteriormente se incorporaron otras categorías tales como Reserva Natural para la Defensa, Parque Interjurisdiccional y Área Protegida.

Por otro lado, el Congreso Nacional sancionó en 2006 la ley 26331 denominada Presupuestos Mínimos para la Protección Ambiental de los Bosques Nativos y en 2009 dictó el decreto reglamentario 91/09. La misma prevé las posibles acciones a desarrollar para el enriquecimiento, restauración, conservación, aprovechamiento y manejo sostenible de los bosques nativos y de los servicios ambientales. Propone su ordenamiento territorial, la regulación de la expansión de la frontera agropecuaria y de cualquier otro cambio de uso del suelo y las categorías de conservación de los bosques (Boletín Oficial Provincia de La Pampa, 2007).

La ley nacional 24375 (1994) de *Convenio sobre Diversidad Biológica* expone en el artículo 8 que se deberá impedir la introducción de las especies exóticas que sean una amenaza para la biodiversidad local. Si estas especies produjeran conflictos en el ecosistema natural se debe controlarlas o erradicarlas. También establece la necesidad de la protección de los recursos y de la diversidad biológica. El decreto 666 del año 1997 establece condiciones sobre la protección de la flora y fauna silvestre, las medidas de protección de las especies, las reservas naturales, los santuarios de fauna, las especies protegidas, caza, las armas de caza menor y mayor. La Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable clasifica a la fauna silvestre en: especies en peligro de extinción, especies amenazadas, especies vulnerables, especies no amenazadas y especies insuficientemente conocidas.

El reglamento para la Conservación del Patrimonio Cultural (2011) prohíbe llevar a cabo cualquier acción que afecte el estado en que se encuentra un recurso cultural arqueológico, histórico o antropológico. Entre alguna de estas actividades se destaca: excavaciones, remociones, inscripciones, desplazamiento de cualquier material, entre otros. Además establece una clasificación de los recursos culturales en:

- arqueológicos: todo vestigio prehistórico como restos de cualquier naturaleza que puedan dar información sobre el hombre, sus actividades o el medio en que se desarrolló.
- históricos: todo vestigio histórico o restos de cualquier naturaleza que data del pasado posthispanico.
- culturales antropológicos: toda manifestación cultural no comprendida en las anteriores categorías cuya preservación resulta de interés social.

En relación con el Parque Nacional Lihúe Calel, en 1976 el Poder Ejecutivo Nacional dictó el decreto 609 mediante el cual se creó el Parque Nacional y se establecieron sus límites. La finalidad de su creación fue proteger el sistema serrano del mismo nombre y sus valores naturales, históricos y culturales. En 2003, mediante la ley 25.755 se expandieron los límites incorporando 22.395 ha a la jurisdicción nacional antes pertenecientes a la provincia de La Pampa.

Para el análisis del marco legal se consideraron los artículos más representativos de la ley nacional 22351. En la tabla 8.2 se indica el grado de aplicación en escala colorimétrica (p. 149). El problema de mayor importancia es la ausencia de un plan de manejo que establezca las líneas de acción para mejorar la gestión. Los guardaparques trabajan sobre la base de diferentes planes anuales que crean con el objetivo de conservar el patrimonio natural y cultural. Esta herramienta, que es obligatoria para todo tipo de área protegida, establece el estado de conservación y propone líneas de trabajo.

Artículos de la ley 22351	Grado de aplicación	Observaciones
Art. 1. Serán declarados Parque Nacional, Monumento Natural o Reserva Nacional aquellas áreas que por belleza o riqueza en flora y fauna autóctona o en razón de un interés científico determinado, deban ser protegidas.		Dentro de esta área hay tres categorías de manejo: Reserva Natural Estricta, Reserva Natural y Parque Nacional. La Reserva Natural Estricta se localiza en el área de camping y de los senderos. Al respecto, no están bien definidos sus límites y no existe cartografía.
Art. 2. Las tierras fiscales existentes en los Parques Nacionales y Monumentos Naturales son del dominio público nacional.		
Art. 4. Serán Parques Nacionales las áreas a conservar en su estado natural, que sean representativas de una región fitoogeográfica y tengan gran atractivo en bellezas escénicas o interés científico, las que serán mantenidas sin otras alteraciones que las necesarias para asegurar su control y la atención del visitante.		En el interior se protege el sistema serrano de Lihúe Calel, la flora y fauna autóctona. Además se promueven las actividades científicas y se realizan tareas de control y manejo.

<p>Art. 5: En los Parques Nacionales queda prohibido:</p> <p>a) La enajenación y arrendamiento de tierras del dominio estatal así como las concesiones de uso.</p> <p>b y c) La exploración y explotación mineras y la instalación de industrias.</p> <p>d) Cualquier tipo de aprovechamiento de los recursos naturales.</p> <p>f) La caza y cualquier otro tipo de acción sobre la fauna.</p> <p>g) La introducción de fauna y flora exóticas.</p> <p>h) Los asentamientos humanos exceptuando los del personal del área protegida.</p> <p>i) La introducción de animales exóticos.</p> <p>j) Construir edificios o instalaciones salvo los destinados a la autoridad de aplicación, de vigilancia o seguridad de la Nación.</p> <p>k) Toda otra acción u omisión que pudiere originar alguna modificación del paisaje o del equilibrio biológico.</p>		<p>Las especies exóticas ya sean de origen vegetal o animal no han sido producto de la introducción del personal y autoridad del área desde su declaración como protegida.</p> <p>Los edificios e instalaciones responden a aquellas utilizadas por la autoridad de aplicación y las básicas para el visitante.</p>
<p>Art. 7: El Estado Nacional tendrá derecho preferente de adquisición, ubicados en las áreas declaradas Parques Nacionales resuelvan enajenarlos.</p>		<p>Actualmente hay un conflicto por las tierras situadas al norte del Parque Nacional. Aunque la incorporación de tierras está determinada por la ley, el dueño del campo "Dos naciones" se rehúsa a deshabitar dichas tierras.</p>
<p>Art. 9. Serán Reservas Nacionales las áreas que interesan para la conservación de sistemas ecológicos, el mantenimiento de zonas protectoras del Parque Nacional contiguo o la creación de zonas de conservación independientes. La promoción y desarrollo de asentamientos humanos se hará en la medida que resulte compatible con los fines específicos y prioritarios enunciados.</p>		
<p>Art. 10. En las Reservas Nacionales podrán realizarse:</p> <p>a) Actividades deportivas, comerciales e industriales como también explotaciones agropecuarias y de canteras, quedando prohibida cualquier otra explotación minera.</p> <p>b) los asentamientos humanos en tierras de propiedad particular o estatal estará condicionadas. Si los asentamientos humanos tienen como actividad principal la turística, la autoridad de aplicación</p>		<p>Con respecto con el inciso b, con la creación de la categoría de Reserva Nacional se incorporaron tierras pertenecientes al ex Automóvil Club Argentino. La misma funciona como un hospedaje y restaurant. Desde la adhesión no ha existido un acuerdo entre el</p>

<p>coordinará sus decisiones a los objetivos y políticas fijados para el sector del turismo nacional.</p> <p>c) Quedan prohibidas: la pesca comercial, la caza y la introducción de especies salvajes exóticas.</p>		<p>dueño del lugar y las autoridades del Parque Nacional en relación con la calidad de los servicios a los visitantes.</p>
<p>Art. 12. La autoridad de aplicación está facultada para promover la reubicación en las reservas nacionales o fuera de su jurisdicción de los pobladores existentes en los parques nacionales en las tierras del dominio público. Podrá, igualmente, disponer la expulsión de los intrusos en los inmuebles del dominio público.</p>		<p>El problema está explicado en el Art. 7.</p>
<p>Art. 13. La Administración de Parques Nacionales tiene la facultad de:</p> <p>a) El manejo y fiscalización de los Parques Nacionales, Monumentos Naturales y Reservas Nacionales.</p> <p>b) La conservación y manejo de los parques nacionales en su estado natural, de su fauna y flora autóctonas y, en caso necesario, su restitución, para asegurar el mantenimiento de su integridad</p> <p>e) Permitir la caza y pesca deportiva de las especies exóticas dentro de las áreas del sistema de la ley.</p> <p>f) Promover la realización de estudios e investigaciones científicas relativas a Parques Nacionales, Monumentos Naturales y Reservas Nacionales, como también la realización periódica de censos de población, encuestas de visitantes y relevamiento e inventario de recursos naturales existentes.</p> <p>i) El otorgamiento de las concesiones para la explotación de todos los servicios necesarios para la atención del público.</p> <p>p) El cuidado y conservación de los bosques existentes en las áreas que integran el sistema de la ley.</p> <p>r) La elaboración y aprobación de Planes Maestros y de Áreas Recreativas que prevean, con largo alcance, la acción a cumplirse en cuanto a la protección y conservación de los recursos naturales, calidad ambiental y asentamientos humanos.</p>		<p>A destacar se promueve la actividad científica. Con respecto al mantenimiento y conservación del monte, existen medidas para su cuidado. Por ejemplo hay un plan de erradicación de la carda mediante la utilización de químicos. Además se incluye las quemas prescritas aunque no siempre se realizan correctamente. En el año 2003 se produjeron dos incendios. Los mismos afectaron 11.900 ha de vegetación.</p> <p>No existe un plan de manejo. Si bien hay planes anuales y los guardaparques llevan a cabo una investigación sobre la conservación de los recursos del área protegida, no se encuentra en forma legal.</p> <p>Se han incorporado nuevas tierras y no ha aumentado el número de personal capacitado siendo un total de 14 trabajadores incluyendo guardaparques,</p>

		administradores y brigadistas. Por otro lado, si bien la zonificación se encuentra definida, no hay límites precisos ni cartografía que respalde dichos usos.
--	--	---

Tabla 8.2. Grado de aplicación del marco legal en el Parque Nacional Lihué Calel. Fuente: elaborado por Duval.

8.3. Problemáticas detectadas en la Reserva Provincial Parque Luro

El término problema hace referencia a *un acontecimiento, hecho, situación negativa o dificultad que afecta los valores de conservación y el desarrollo del área protegida y su entorno* (Administración de Parques Nacionales, 2010). Se determinaron para cada problema de distinta índole sus causas y consecuencia. El primero hace referencia al origen del problema, que generalmente es multicausal y el segundo a los efectos negativos sobre los valores de conservación. Es recomendable determinar la escala geográfica y temporal. La detección e investigación de los problemas permite definir las temáticas a abordar y actuar en la gestión con el objetivo de mitigarlas. Claramente esta instancia es esencial en el diagnóstico sobre el estado de los valores de conservación.

A nivel provincial se identificó la necesidad de crear nuevas áreas protegidas y mayor cantidad de leyes. Se expresa que el porcentaje de territorio provincial protegido es del 0,4 %. Cabe mencionar que solo Parque Luro está “consolidada” como área protegida, el resto se encuentra solo en proyecto o en etapa de constitución. En la Reserva Provincial Parque Luro se han detectado algunos conflictos ambientales y de manejo que surgió como información brindada de las entrevistas realizadas al personal y diarios de La Pampa.

El problema de mayor gravedad identificado en Parque Luro son los incendios intencionales. El fuego de origen natural, a través de rayos, es considerado positivo debido a que contribuyen con el equilibrio dinámico del sistema natural. Los incendios accidentales y sin prescripción provocan serios conflictos en el bosque de caldenal. Este tipo de fuego es aquel que forma parte de un *“proceso controlado, sobre un material combustible y en un área específica, bajo condiciones climáticas seleccionadas con el fin de lograr objetivos de manejo del pastizal, dentro de cierto marco de seguridad”* (Bernardis et al., 2005: 1).

El efecto del fuego en la vegetación depende de los factores ambientales como el combustible, el clima y la topografía así como de las características del fuego, su intensidad y duración (Poduje, 1990). La combinación de los valores de humedad relativa, temperatura y la velocidad del viento contribuyen a la generación y avance de los incendios (Boo, 1990). Por lo cual es relevante conocer las condiciones climáticas del área de la reserva. Generalmente, se realizan fuegos prescritos con la finalidad de incrementar la receptividad ganadera por la mejora de las pasturas y prevención de incendios reduciendo la acumulación de material combustible (Scarone, 1990). Con respecto al primero, la introducción del ganado ha tenido un serio impacto en la dinámica de las comunidades vegetales ya que mediante el fuego se controla la expansión de pajonales y se favorece la propagación y desarrollo de las gramíneas forrajeras. En el segundo caso, se busca reducir la vegetación con propiedades altamente combustibles.

El caldenal sufrió grandes cambios estructurales que se observan en las marcas de carbonización en la corteza o troncos de los árboles. Los ejemplares afectados por los incendios crecen con poco vigor y en la edad madura dan productos maderables defectuosos. Sin embargo, el caldenal posee propiedades que contribuye a la cicatrización, posee resistencia a la ignición y rebrota prolíficamente después de haber sido afectada por el fuego. El fuego además destruye la materia orgánica y afecta el poder de retención de agua en los suelos arenosos, siendo estos más sueltos y permeables (Fig. 8.1).

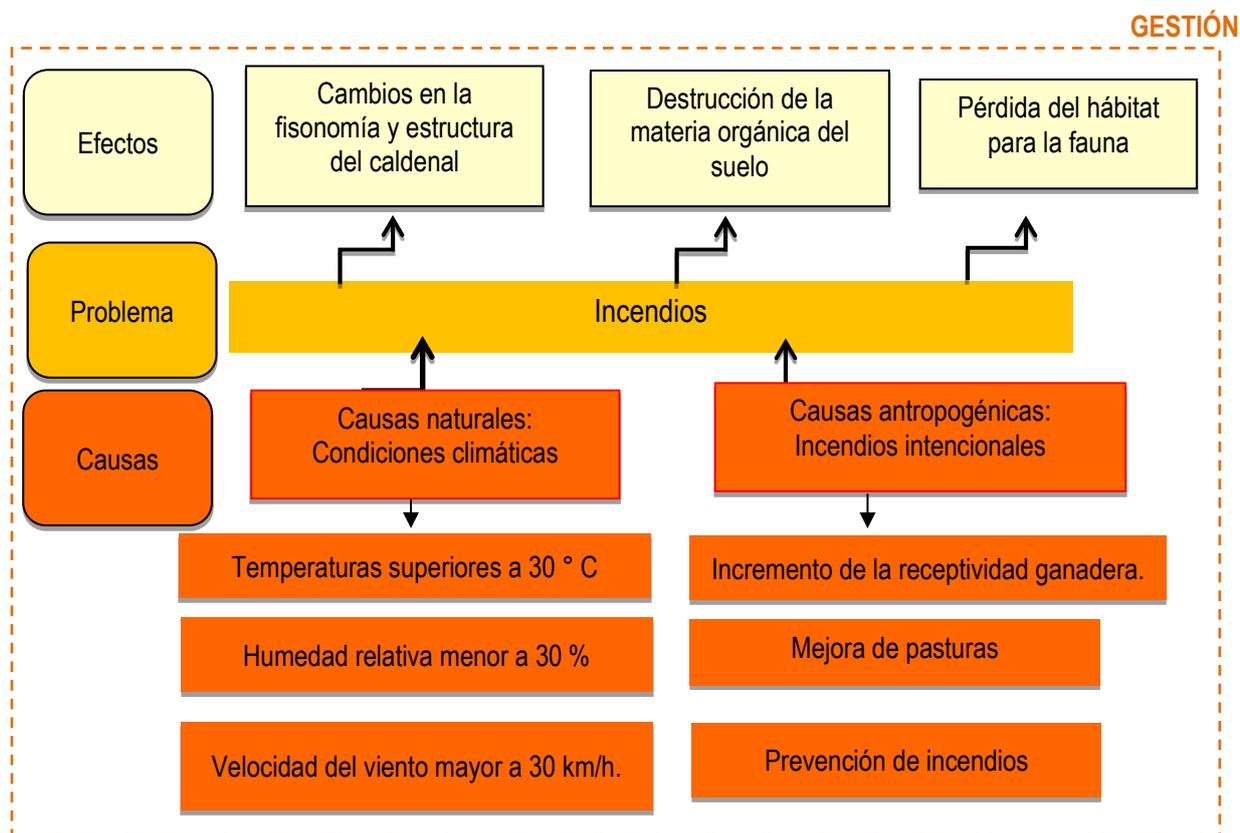


Figura 8.1. Árbol de problemas de los incendios. Fuente: elaborado por Duval.

Según el Lic. Oscar Folmer (ex coordinador de la reserva) y el Lic. Horacio Riesco (personal) los incendios constituyen la principal amenaza del Parque Luro. En un principio, el control y manejo del fuego estuvo a cargo de la Dirección de Recursos Naturales de La Pampa mediante un Plan Operativo en el cual se dividió la reserva en diferentes sectores de codificación. En la actualidad no se realizan controles de incendios. El incendio de mayor magnitud en el Parque Luro fue en enero de 1988 que afectó aproximadamente a 31.000 ha del bosque y sus alrededores eliminando casi la totalidad del material leñoso aéreo (Scarone, 2004). A principios de la década de 1990 hubo otros incendios que ocasionaron numerosas pérdidas del bosque de calden. Durante enero de 2017 se registraron muchos focos de incendio en la provincia por lo cual la Subsecretaría de Ecología decidió cerrar el ingreso a la reserva.

El segundo problema está relacionado con las especies introducidas (Fig. 8.2), principalmente con los ciervos. Sobre esta temática se abren dos conflictos latentes, por un lado la presencia y crecimiento de la población de ciervos y por otro lado la inseguridad de los furtivos que matan a los ciervos. Desde la Subsecretaría de Ecología se realizó en el año 2013 un proyecto en el cual se buscó erradicar una parte de la población de los ciervos de la reserva e introducir especies nativas. Esta idea surgió a partir del crecimiento en la cantidad de ciervos y fue un tema de polémico registrado por los diferentes periódicos de La Pampa (Fig. 8.3). Al respecto,

se consideró reducir el 50 % del total que asciende a 2.000 ejemplares y reintroducir especies nativas como las vizcachas, guanacos, maras y ñandúes que habían sido desplazados por los ciervos y jabalíes desde principios del siglo XIX (Diario de La Pampa, 2016).

Las tareas antes mencionadas se enmarcan dentro del proyecto nacional “restauración y conservación del bosque de caldén protegido en la Reserva Provincial Parque Luro”. El mismo cuenta con fondos nacionales y tiene como finalidad conservar el ecosistema de bosque comprendido en la categoría I. La situación sobre los ciervos generó controversias ya que estos son un atractivo turístico en la reserva. En el mes de abril comienza el período de brama el cual convoca a miles de turistas. Finalmente la idea no prosperó ya que el destino de los ciervos era incierto. Al respecto Santiago Amsé dijo:

“la postura de ecología es respetable porque es cierto que el ciervo colorado es una especie introducida. Cuando esta propuesta avance, nuestro producto turístico se verá afectado”. Vamos a perder uno de nuestros principales productos turísticos, pero eso también es un desafío, una obligación que se nos presenta para desarrollar otros atractivos” (D’ Atri, 2012: 1).

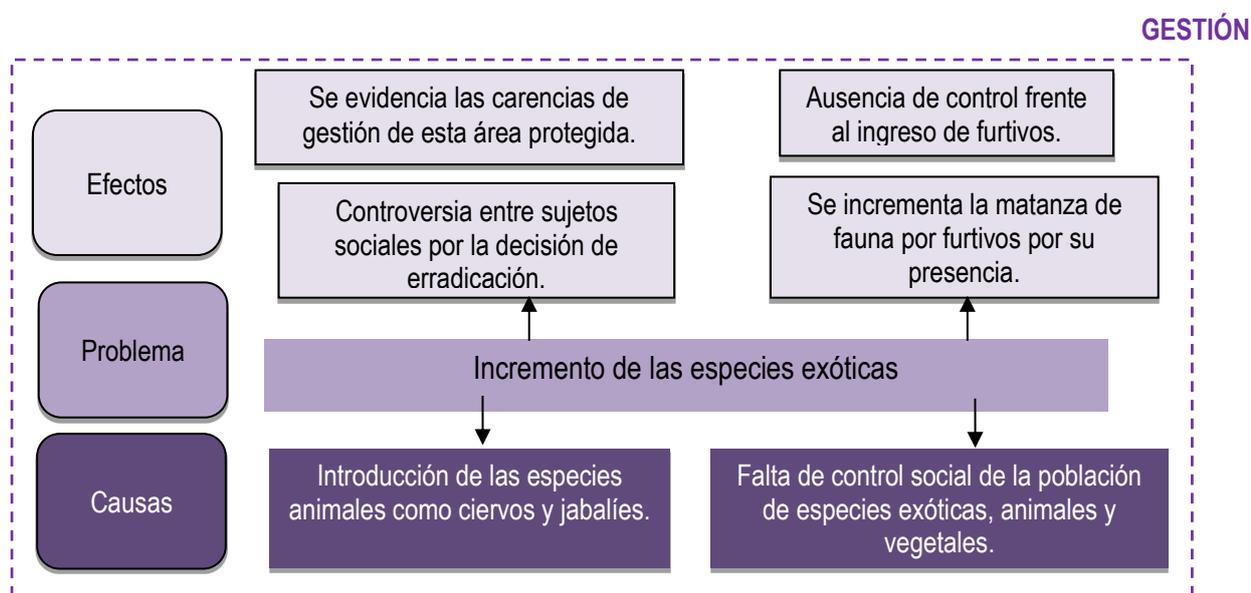


Figura 8.2. Árbol de problemas de las especies exóticas. Fuente: elaborado por Duval.

Los furtivos son personas que ingresan a la reserva provocando disturbios y matando a los ciervos como trofeo. Esta situación ha sucedido en varias oportunidades y frente a ello los afectados expresaron la *falta de suficientes controles para evitar el ingreso de los cazadores* (Diario Textual, 2014: 1). En el mismo año se encontraron alrededor de 10 ciervos muertos y faenados cerca del camino de salida y en el área turística. Los furtivos ingresan haciendo boquetes en el alambrado y es habitual escuchar disparos. En marzo de 2015 se encontraron cerca de 15 ciervos muertos en los caminos de la reserva, descuartizados y decapitados. Como consecuencia de este hecho se retiró el concesionario del lugar ASIO quien manifestó que esta área no es controlada por las autoridades correspondientes. La seguridad es una problemática a considerar ya que estos sucesos muestran un control deficiente (Fig. 8.4).



Figura 8.3. Noticias y fotografías sobre la problemática de los ciervos en los medios. Fuente: elaborado por Duval sobre la base de El Diario de La Pampa (2012), La Reforma (2012), Diario Textual (2014) y La Arena (2015).



Figura 8.4. Problemática de los furtivos en los periódicos. Fuente: elaborado por Duval sobre la base de El Diario de La Pampa (2015).

Otra problemática es la gestión de la reserva, principalmente en el manejo (Fig. 8.5), el que no se reduce a los límites de este espacio sino que es una característica compartida con el resto de las áreas protegidas provinciales. Existe el proyecto nacional de manejo y conservación de bosques nativos a través del cual se destinó a la provincia de La Pampa más de 40 millones de pesos, que fueron distribuidos entre los investigadores sin considerar los costos de las acciones de manejo. Si bien se invirtieron fondos para mejorar las condiciones del bosque de caldén, no hubo un progreso en la conservación de la vegetación nativa.

Por otro lado se cuestiona el estado actual de la reserva. Tras los incidentes con los furtivos durante principios de 2015, los representantes del Consejo Asesor Provincial de fauna expresaron que *es pésimo el estado del Parque Luro* ya que tiene escasez de personal, no funcionan los molinos, el tanque se encuentra deteriorado, no hay seguridad y se incrementó el número de ciervos muertos (La Arena, 2015). Al respecto se agrega que el control de toda el área de la reserva era llevado a cabo por una sola persona designada desde la Subsecretaría de Ecología, quien ya está jubilada.

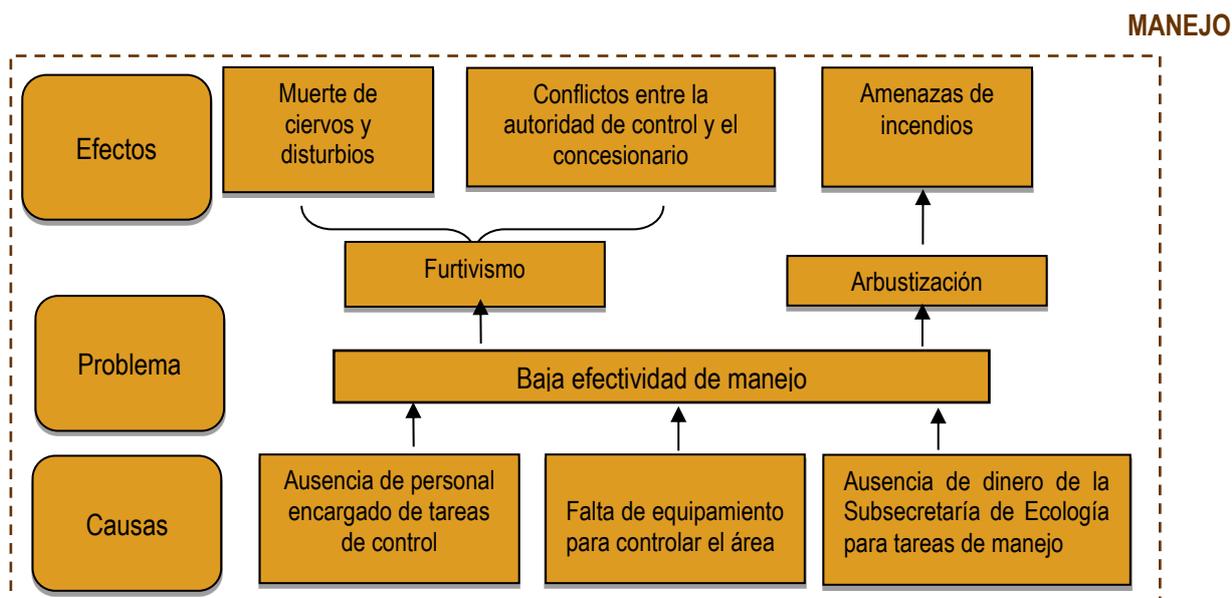


Figura 8.5. Árbol de problemas de la baja efectividad de manejo. Fuente: elaborado por Duval.

8.4. Problemáticas detectadas en el Parque Nacional Lihué Calel

En el Parque Nacional Lihué Calel los principales problemas son de origen ambiental y administrativos. Entre ellos los de mayor relevancia son los incendios, la invasión biológica, la ausencia de un plan de manejo y el conflicto por la incorporación de nuevas tierras al área protegida. Con respecto a los incendios, los de mayor magnitud se produjeron el 19 y 22 de diciembre del año 2003. El primero se produjo luego de una quema proscrita en la zona de servicios y se extendió tanto al norte como sur afectando a más de 8.000 ha. El segundo incendio fue intencional originándose en el sector sureste del área protegida y extendiéndose al suroeste y al ingreso del mismo siendo la superficie afectada 3.900 ha. Otros incendios importantes se produjeron en los años 1983, 1989, 1990, 1993 y 1996 afectando un área de 13 ha, 4 ha, 287 ha, 4.183 ha y 52 ha respectivamente. En febrero de 2017 se produjeron dos focos de incendio en el sur del parque nacional que afectó 4 ha al sur. En la figura 8.6 se muestra las zonas donde se produjeron los incendios en los años mencionados.

Las altas temperaturas por encima de los 30 °C, las ráfagas de viento y la topografía aumentaron el riesgo en esta área. Este factor incrementa el avance del fuego ya que a mayor pendiente, el foco ígneo se propaga dos veces más rápido (Kunst y Rodríguez, 2003). Sin embargo, según Mermoz *et al.* (2004) las consecuencias del incendio fueron menores en las zonas de crestas correspondientes a los afloramientos rocosos. La vegetación allí es más escasa y de menor compleja debido a la altura y es por lo tanto había menor combustible presente. La vegetación más afectada fueron los arbustos en la zona baja. Por otro lado, el impacto de los incendios sobre la fauna fue bajo y de tipo temporal.

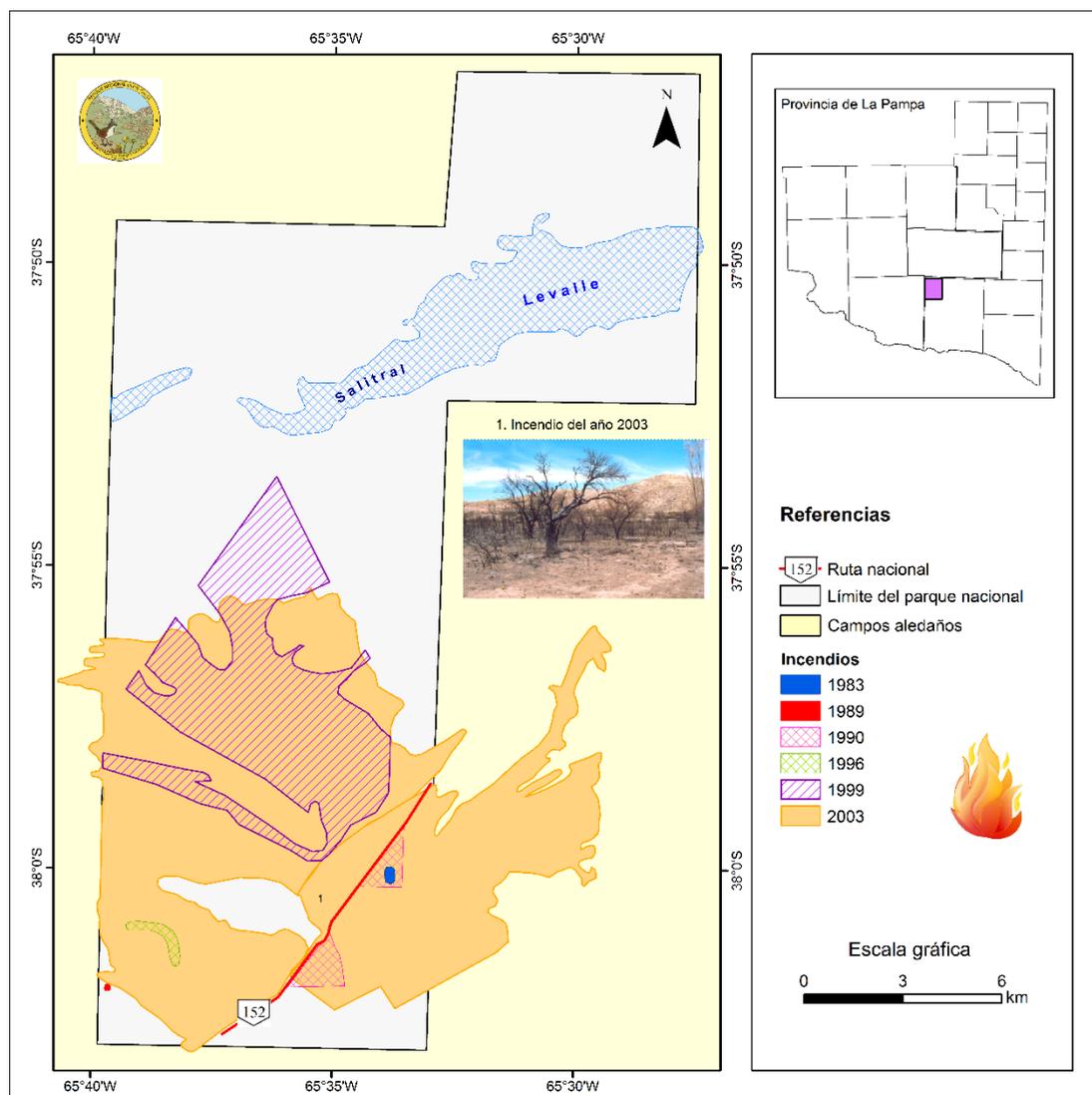


Figura 8.6. Mapa de incendios del Parque Nacional Lihué Calel entre 1983 y 2003. Fuente: elaborado por Duval sobre la base de Mermoz *et al.* (2004).

Por otra parte, el parque nacional cuenta con 70 especies exóticas registradas. Se distribuyen en 5 mamíferos, 55 magnolipsida, 2 aves y 8 liliopsida (SIB, 2017). Dentro del grupo de las magnolipsida se presenta la carda (*Dipsacus fullonum*) como una especie de mayor dispersión en el parque nacional. Se considera invasora a aquella planta que se propaga por fuera de su rango nativo de distribución y tiene efectos negativos sobre las especies presentes en el lugar al que ingresa (Alpert *et al.*, 2000). Es una planta de Europa que se aloja en las zonas húmedas y en espacios abiertos. En la Argentina se registra en las provincias de Buenos Aires, Córdoba, Neuquén, Río Negro y Jujuy. Tiene como característica su fácil reproducción mediante la planta madre, el agua, animales, los humanos y los vehículos (Maggi, 2016). Esta planta puede formar rápidamente de densas poblaciones erradicando toda la vegetación nativa (Fig. 8.7). En el parque nacional se realizan medidas para combatir la expansión de esta especie en el interior de los límites a través de un mecanismo químico.

En lo que concierne a la administración los mayores conflictos se registran con los dueños de los campos contiguos. Estos problemas se iniciaron con la extensión de los límites del parque en el año 2003 en el cual se incorporaron extensiones de tierra de propiedad privada. Además con la nueva categoría de manejo de reserva nacional en el interior del Parque Nacional Lihué Calel se incluyó el ex Automóvil Club Argentino (ACA) con lo

cual este debe cumplir con las condiciones conservacionistas del área y seguir los estándares solicitados por la Administración de Parques Nacionales.



Figura 8.7. *Dipsacus fullonum* en el Parque Nacional Lihué Calel. Fuente: fotografía tomada por Duval.

Por otra parte, otro problema es el anegamiento en el área de uso público generado por lluvias torrenciales. Esta área posee un clima semiárido con escasas precipitaciones que son esporádicas y torrenciales. En este sentido, las abundantes precipitaciones en el sector serrano desembocan directamente en el área de camping. El arroyo intermitente La Manuela rápidamente fluye cuesta abajo del cerro Alto debido a que la roca propia de esta área presenta un grado de infiltración casi nulo. En septiembre de 2014 un evento de lluvias intensas de 100 mm generó que la zona de acceso al visitante estuviera anegada, los caminos intransitables y haya falta de energía eléctrica (Fig. 8.8).



Figura 8.8. Caminos anegados en el Parque Nacional Lihué Calel. Fuente: Diario Textual (2014).

Otro inconveniente importante es el estado de la ruta nacional 152 (Fig. 8.9). La misma conecta las rutas nacionales 35 y 22, entre Padre Buodo, en La Pampa y General Roca (o Fiske Menucu) en Río Negro. Además conecta a Casa de Piedra, localidad localizada al suroeste de La Pampa con el parque nacional y con el resto de La Pampa; son alrededor de 100 km. Los baches generaron que líneas de colectivos de larga distancia dejaran de circular por este sector así como los camioneros, automovilistas, entre otros (Diario La Arena, 2015).

Esta situación generó un mayor aislamiento del parque nacional al cual solo se puede acceder mediante vehículos particulares. El gobierno provincial realizó distintas tareas de bacheos que no contribuyeron a mejorar el estado de la ruta. En abril de 2015, la Dirección Nacional de Vialidad adjudicó la obra a una empresa para arreglar el asfalto. La obra se comenzó en enero de 2017, tendrá un plazo de 8 meses y costará 40 millones de pesos.



Figura 8.9. Estado de la ruta nacional 152, La Pampa. Fuente: fotografía de Agencia de Noticias Roca (2016).

PARTE IV

CAPÍTULO 9. EL ESPACIO PÚBLICO DE LAS ÁREAS PROTEGIDAS

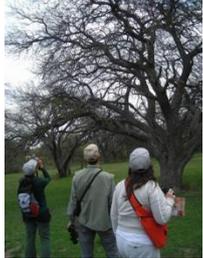
9.1. Inventario de los recursos turísticos y del equipamiento e instalaciones

Los recursos turísticos son los elementos naturales, culturales o de origen antropogénico con características relevantes y singulares que pueden o no ser utilizados para la actividad turística. Por otra parte, el concepto de atractivo turístico se refiere a aquellos recursos turísticos que son conocidos y que motivan el desplazamiento del turista para su aprovechamiento. Es decir, los recursos turísticos originan los atractivos turísticos. Por lo tanto, para que un recurso sea atractivo es necesario su identificación que supone acciones de reconocimiento y valoración, por ejemplo, dotar ese recurso de instalaciones y equipamiento para que todos los turistas puedan acceder fácilmente a él (Navarro, 2015).

Los lugares con patrimonio natural y cultural son visitados y disfrutados por las personas por lo cual estos elementos se constituyen como espacios turísticos. Se valoriza el patrimonio como atractivo turístico y desde la actividad turística. Es decir, el turismo resignifica el patrimonio mediante la consideración de ese elemento como objeto atractivo turísticamente y de esta manera ser aprovechado por los visitantes (Almirón *et al.*, 2006). Para las áreas de estudio se reconocieron múltiples recursos naturales y culturales que son recursos turísticos que atraen a los visitantes. Parque Luro cuenta con recursos de la naturaleza (fauna y flora) e históricos-culturales como el Castillo de Pedro Luro. Estos recursos se visualizan en la tabla 9.1 y son cartografiados en la figura 9.1.

Laguna Parque Luro		
Categoría	Sitios naturales.	
Tipo	Lago, lagunas y esteros.	
Descripción	Cuerpo de agua intermitente que se alimenta de agua de lluvia.	
Accesibilidad	Buena excepto en período de precipitaciones debido a la composición del suelo.	
Servicios	Cartelería y bancos.	
Jerarquía	Recurso secundario.	
Bosque de caldén		
Categoría	Sitios naturales.	
Tipo	Lugares de observación de flora y fauna.	
Descripción	Es un bosque endémico que muestra una variedad de especies vegetales.	
Accesibilidad	Buena.	
Servicios	Presencia de bancos y mesas.	
Jerarquía	Recurso principal.	
Caldén "La Nena"		
Categoría	Sitios naturales.	
Tipo	Lugares de observación de flora y fauna.	
Descripción	Árbol de caldén (<i>Prosopis caldenia</i>) localizado a 300 m al este del castillo.	
Accesibilidad	Muy buena.	
Servicios	Ninguno.	
Jerarquía	Recurso secundario.	
Matusalén		
Categoría	Sitios naturales.	
Tipo	Lugares de observación de flora y fauna.	
Descripción	Árbol más antiguo dentro de la reserva natural. Posee 250 años y existe un recorrido guiado para conocerlo.	
Accesibilidad	Regular.	
Servicios	Visita guiada, con vehículo y paga.	
Jerarquía	Recurso secundario.	

Fuente: Ortiz, 2009.

Avistaje de ciervos		
Categoría	Sitios naturales.	
Tipo	Lugares de observación de flora y fauna.	
Descripción	Es una salida guiada por el personal de la reserva que se realiza durante el mes de brama, es decir entre marzo y abril.	
Accesibilidad	Buena.	
Servicios	Visita guiada y paga.	
Jerarquía	Recurso primario.	
		Fuente: Semanario Región, 2009.
Fauna autóctona		
Categoría	Sitios naturales.	
Tipo	Lugares de observación de flora y fauna.	
Descripción	La fauna autóctona es muy diversa. Incluye 30 especies de mamíferos, 16 de reptiles, 8 de anfibios, 160 de aves y 2 de peces.	
Accesibilidad	Buena.	
Servicios	Ninguno.	
Jerarquía	Recurso principal.	
Avistaje de aves		
Categoría	Sitios naturales.	
Tipo	Lugares de observación de flora y fauna.	
Descripción	La observación de aves se puede llevar a cabo durante todo el año pero a partir del mes de octubre es la época más recomendable. La duración de esta salida es de 2 horas.	
Accesibilidad	Buena.	
Servicios	Visita guiada y paga.	
Jerarquía	Recurso secundario.	
		Fuente: Reserva Provincial Parque Luro, 2016.
Punto panorámico		
Categoría	Sitios naturales.	
Tipo	Lugares de observación de flora y fauna.	
Descripción	Es el punto de mayor altura de la reserva en la cual se puede observar el paisaje.	
Accesibilidad	Regular.	
Servicios	Cartelería y bancos.	
Jerarquía	Recurso secundario.	
Museo "El Castillo"		
Categoría	Museos y manifestaciones culturales e históricas.	
Tipo	Lugares históricos.	
Descripción	Casa construida a principios del S. XIX por Olegario Luro y reconstruida a mediados del mismo siglo por Maura.	
Accesibilidad	Muy buena.	
Servicios	Visita guiada y paga.	
Jerarquía	Recurso principal.	
Tanque del millón		
Categoría	Museos y manifestaciones culturales e históricas.	
Tipo	Lugares históricos.	
Descripción	Es un tanque de cemento con capacidad de 2 millones de litros, construido a principios del siglo XIX con la finalidad de abastecer de agua a las instalaciones del establecimiento.	
Accesibilidad	Buena.	
Servicios	Cartelería.	
Jerarquía	Recurso secundario.	
		Fuente: Panoramia, 2009.

Museo “El Caserío”		
Categoría	Museos y manifestaciones culturales e históricas.	
Tipo	Lugares históricos.	
Descripción	Casa localizada a 2,5 km del castillo cuya función era la de hospedar los huéspedes. Fue ocupada por el señor Mutti y su familia, guardabosques de Maura.	
Accesibilidad	Regular.	
Servicios	Visita guiada, con vehículo y pago.	
Jerarquía	Recurso secundario.	
Museo “San Humberto”		
Categoría	Museos y manifestaciones culturales e históricas.	
Tipo	Lugares históricos.	
Descripción	Lugar donde se muestran coches de la época, aperos, trofeos de animales y caballerizas. Fue creado para la crianza de los caballos de sangre pura.	
Accesibilidad	Muy buena.	
Servicios	Cartelería y guía.	
Jerarquía	Recurso secundario.	
Galpón el caserío		
Categoría	Museos y manifestaciones culturales e históricas.	
Tipo	Lugares históricos.	
Descripción	Galpón localizado a metros del Museo “El Caserío”.	
Accesibilidad	Regular.	
Servicios	Visita guiada, con vehículo y paga.	
Jerarquía	Recurso secundario.	
Ermita		
Categoría	Folklore.	
Tipo	Manifestaciones religiosas y creencias populares.	
Descripción	La Ermita se construyó en la década de 1980 y en la que se encuentra una imagen de la Virgen de Luján. El “Sendero del Médano” posibilita llegar a este sitio.	
Accesibilidad	Regular.	
Servicios	Ninguno.	
Jerarquía	Recurso secundario.	
Virgen del Valle		
Categoría	Folklore.	
Tipo	Manifestaciones religiosas y creencias populares.	
Descripción	Es la patrona del turismo. Fue inaugurada el día Mundial del Turismo en el año 2014.	
Accesibilidad	Muy buena.	
Servicios	Ninguno.	
Jerarquía	Recurso secundario.	
Tambo modelo		
Categoría	Realizaciones técnicas, científicas o artísticas contemporáneas.	
Tipo	Explotaciones agropecuarias.	
Descripción	Es un establecimiento dedicado a la extracción de leche del ganado vacuno mediante un sistema mecanizado. Se construyó en el año 1920.	
Accesibilidad	Muy buena.	
Servicios	Cartelería.	
Jerarquía	Recurso secundario.	

Música, atletismo, observatorio	
Categoría	Acontecimientos o eventos programados.
Tipo	Artísticos y deportivos.
Descripción	Son eventos programados durante el año que se realizan en las escalinatas del Museo “El Castillo”. En el caso de la música se representan distintos géneros como folklore, jazz, tango y clásico. Para los deportes se realizaron de atletismo y caminatas. Se realizan en forma esporádica sin poseer una fecha determinada.
Accesibilidad	Muy buena.
Servicios	Banda musical, gastronomía, etc.
Jerarquía	Recurso secundario.



Tabla 9.1. Recursos turísticos de la Reserva Provincial Parque Luro. Fuente: elaborado por Duval.

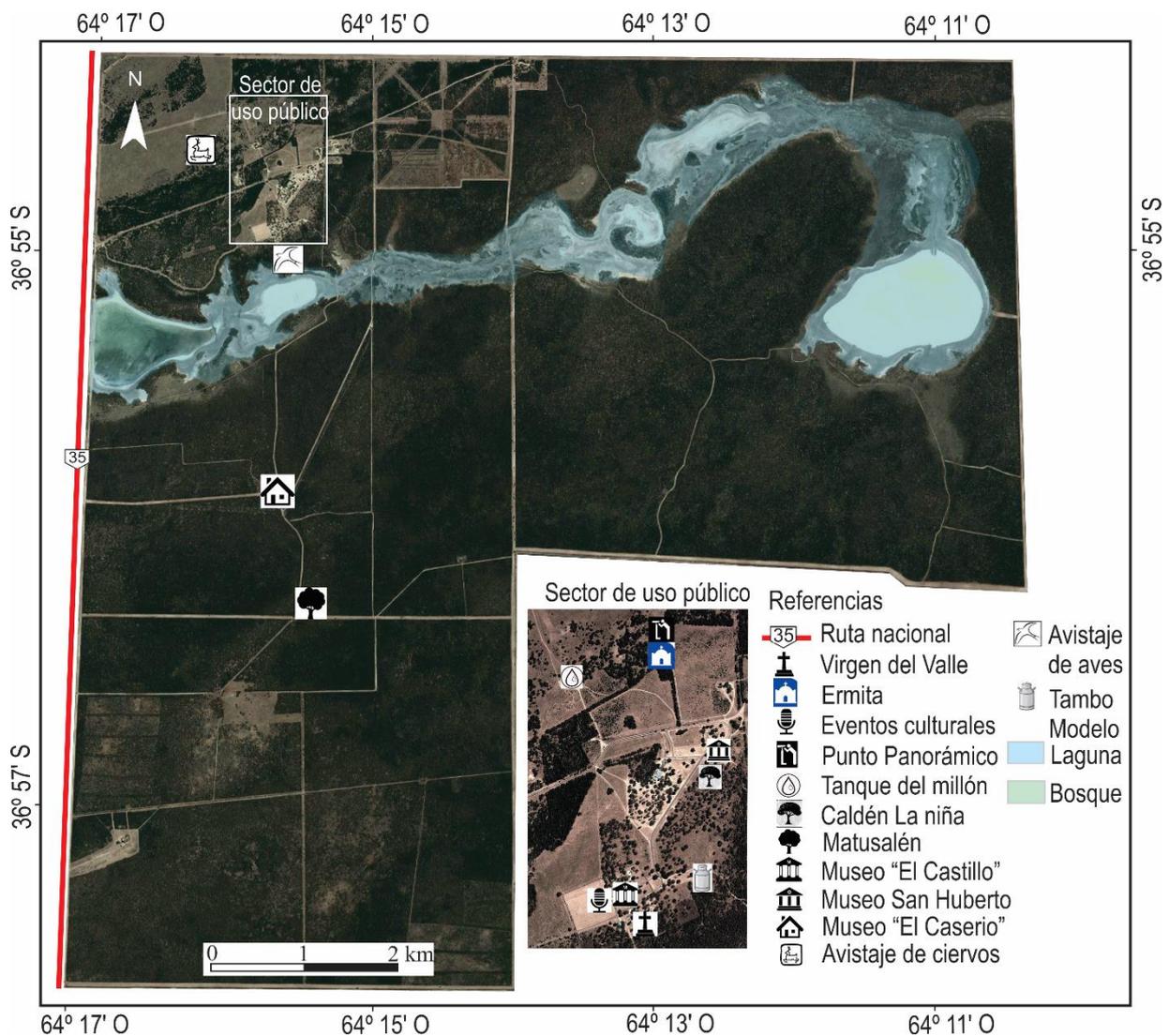


Figura 9.1. Recursos turísticos de la Reserva Provincial Parque Luro. Fuente: elaborado por Duval.

En el Parque Nacional Lihué Calel hay varios recursos turísticos que son atractivos turísticos como las sierras y el chenque pero hay otros que también son recursos turísticos potenciales que pueden tener una mayor visitación. En la tabla 9.2 se encuentran los principales atractivos turísticos y se espacializa en la figura 9.2.

Salitral Levalle		
Categoría	Sitios naturales	
Tipo	Planicies	
Subtipo	Salinas	
Descripción	Es una salina que se localiza al norte del área. Se anexa como área protegida de jurisdicción nacional en el año 2003.	
Accesibilidad	Regular. Se requiere de un automóvil para llegar al salitral	
Servicios	Ninguno	
Jerarquía	Recurso secundario	
Sierras de Lihué Calel		
Categoría	Sitios naturales	
Tipo	Montañas	
Subtipo	Sierras	
Descripción	Sierras que contienen un gran valor paisajístico, patrimonial y arqueológico.	
Accesibilidad	Regular. A excepción del cerro Alto el resto de las sierras solo se pueden contemplar desde los senderos.	
Servicios	Cartelería.	
Jerarquía	Recurso principal	
Pinturas rupestres		
Categoría	Museos y manifestaciones culturales e históricas	
Tipo	Ruinas y sitios arqueológicos	
Descripción	En el "Valle de las Pinturas" se encuentran las pinturas rupestres de los antiguos pobladores, son figuras geométricas que poseen más de 2000 años.	
Accesibilidad	Regular.	
Servicios	Cartelería.	
Jerarquía	Recurso principal.	
Casco de la Estancia Santa María		
Categoría	Museos y manifestaciones culturales e históricas	
Tipo	Lugares históricos	
Descripción	Es un casco de una familia Gallardo que vivió en este lugar antes que las tierras fueran expropiadas por el gobierno provincial.	
Accesibilidad	Buena.	
Servicios	Cartelería.	
Jerarquía	Recurso secundario.	
Fuente: Tierra por la tierra, 2015.		
El chenque		
Categoría	Museos y manifestaciones culturales históricas	
Tipo	Ruinas y sitios arqueológicos	
Descripción	Sendero que muestra el enterratorio de los antiguos pobladores.	
Accesibilidad	Buena.	
Servicios	Cartelería.	
Jerarquía	Recurso principal.	
Fauna autóctona		
Categoría	Sitios naturales	
Tipo	Lugares de observación de flora y fauna	
Descripción	Entre especies que se encuentran en el área se nombran los zorros, pumas, guanacos, lechuzas, la mara, aves, entre otros.	
Accesibilidad	Buena.	
Servicios	Ninguno.	
Jerarquía	Recurso secundario.	

Flora autóctona	
Categoría	Sitios naturales.
Tipo	Lugares de observación de flora y fauna.
Descripción	Vegetación xerófila de la comunidad vegetal del jarillal. Se incluye también especies endémicas como la <i>Adesmia lihuelensis</i> y <i>Opuntia puelchana</i> .
Accesibilidad	Muy buena.
Servicios	Ninguno.
Jerarquía	Recurso secundario.



Tabla 9.2. Recursos turísticos del Parque Nacional Lihué Calel. Fuente: elaborado por Duval.

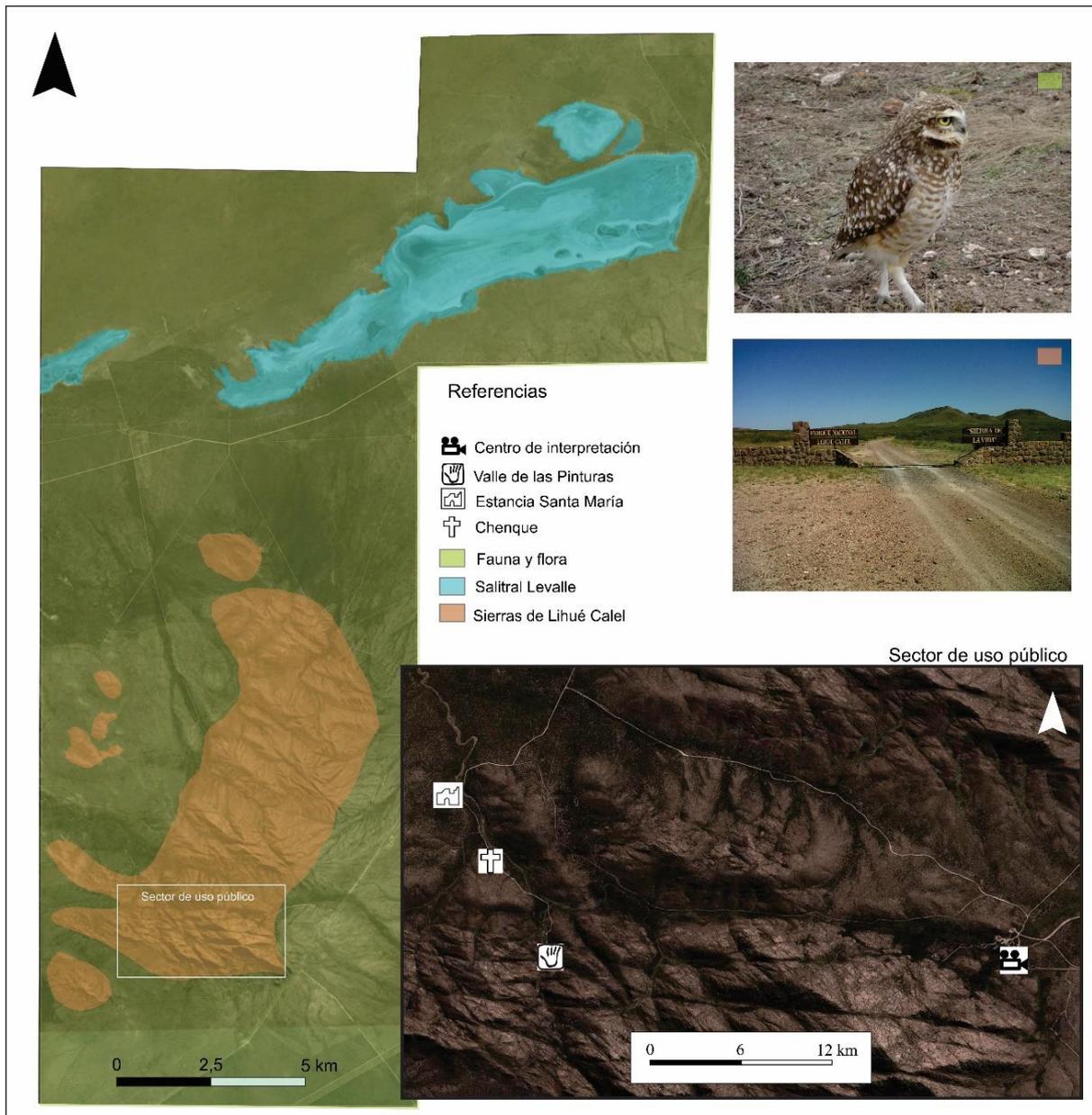


Figura 9.2. Recursos turísticos del Parque Nacional Lihué Calel. Fuente: elaborado por Duval.

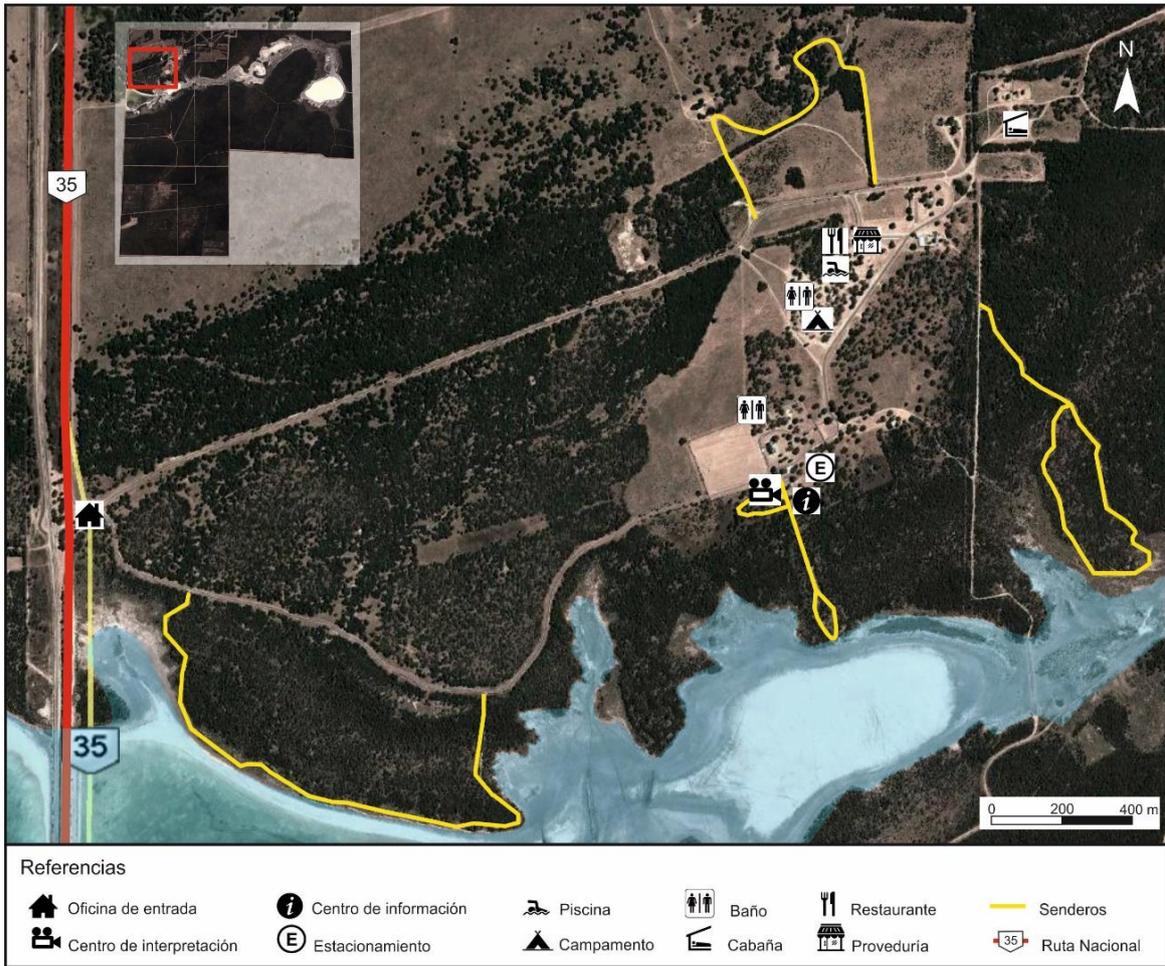
En la tabla 9.3 se muestra el equipamiento e instalaciones con las cuales cuenta el parque nacional y la reserva provincial. Se puede observar que la Reserva Provincial Parque Luro cuenta con un mayor equipamiento e instalaciones turísticas. En la figura 9.3 se observan los senderos y la espacialización de los principales equipamientos del área de uso público de cada área protegida.

Equipamiento e instalaciones	Categoría y subcategoría equipamiento	Parque Nacional Lihué Calel	Reserva Provincial Parque Luro
Centro de interpretación	Equipamiento. 4. Otros servicios. 4.2 Información	1	1
Centro de información-administrativa	Equipamiento. 4. Otros servicios. 4.2 Información	1	1
Caseta de entrada	Equipamiento. 4. Otros servicios. 4.2 Información	0	1
Oficina de gestión	Instalación	1	0
Hospedaje	Equipamiento. 1. Alojamiento. 1.1. Hoteles y 1.8 Cabañas.	Hotel ex Automóvil Club Argentino. Se localiza sobre la ruta nacional 152	4 cabañas
Camping	Equipamiento. 1. Alojamiento. 1.11. Camping	1	1
Proveeduría	Equipamiento. 2. Alimentación. 2.3. Quiosco	0	1
Restaurante	Equipamiento. 2. Alimentación. 2.1. Restaurants	0	1
Circuito de senderos	Instalación	4	4
Mirador	1. Instalación	1	1
Piscina	Instalación. 3. Generales. 3.1 Piscina	0	1
Estacionamiento	Equipamiento. 4. Otro servicio. 4.10 Estacionamientos	1	2
Luces	Instalaciones	Si, en el sector del camping.	Si, en sector de camping y castillo.
Parillas	Instalaciones	Si	Si
Cestos de basura	Instalaciones	Si, en sector de camping.	Si, en el sector de camping y senderos.
Mesas con bancos	Instalaciones	Si, en el sector de camping.	Si, en el sector de camping y senderos.
Baños (con ducha, lavamanos e inodoro)	Instalaciones	2	4

Tabla 9.3. Equipamiento e infraestructura de la Reserva Provincial Parque Luro y Parque Nacional Lihué Calel.

Fuente: elaborado por Duval.

a.



b.

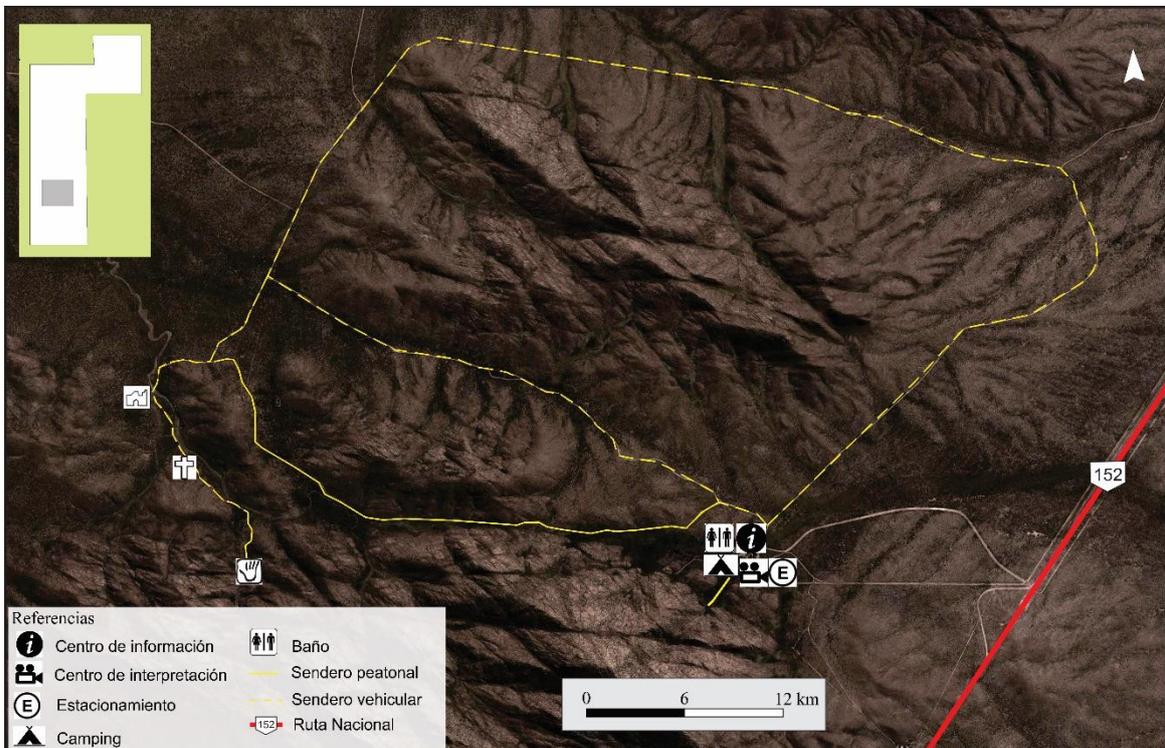


Figura 9.3. Equipamiento, servicios e infraestructura en la Reserva Provincial Parque Luro (a) y Parque Nacional Lihú Calel (b). Fuente: Elaborado por Duval.

9.2. Frecuencia de visitación en las áreas protegidas

Las áreas protegidas de jurisdicción nacional con mayor visitación para el año 2014 fueron Iguazú (1.188.563) y Los Glaciares (666.340). En ambos se registró un porcentaje elevado de turistas extranjeros, 44,5 % y 46,3 % respectivamente (Administración de Parques Nacionales y Dirección de Aprovechamiento de Recursos, 2013). El Parque Nacional Lihué Calel es una de las áreas que posee menor cantidad de visitantes del total de los parques nacionales. En 2012, el porcentaje de visitantes con respecto al total de las áreas fue de 0,2 %. En la figura 9.4 se observa los registros anuales de visitantes durante el período 1989-2012. El año de mayor visitación para el área fue 2008 con 10.230 personas mientras que la menor cantidad se registró en 1990 con 1.854 visitantes. Por otra parte, los datos proporcionados por los guardaparques muestran que el origen de los visitantes es primordialmente nacional siendo en su mayoría de la provincia de La Pampa y de Buenos Aires.

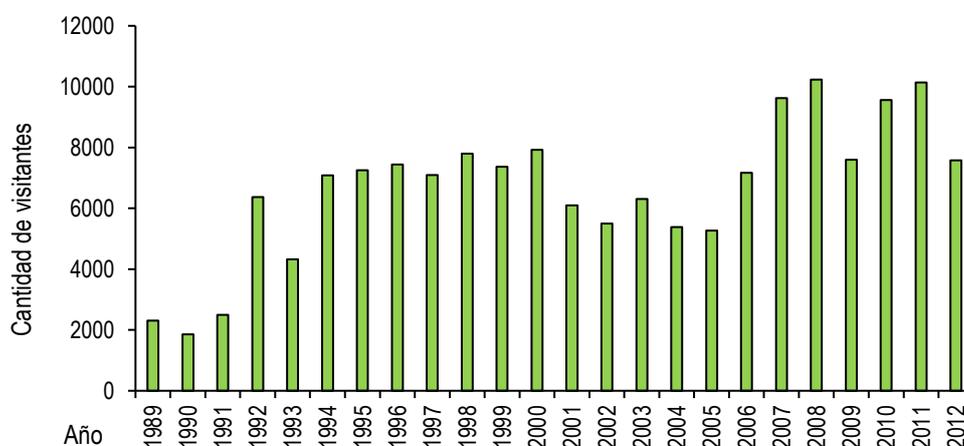


Figura 9.4. Visitantes en el Parque Nacional Lihué Calel. Período 1989-2012. Fuente: elaborado por Duval.

Por otra parte, la Reserva Provincial Parque Luro presentó mayor cantidad de visitantes que Lihué Calel para el período 1994-2013. En la figura 9.5 se observa que 2012 fue el año que registró mayor ingreso de turistas con más de 85.000 personas. En general, la procedencia de los turistas es nacional provenientes de las provincias de La Pampa y de Buenos Aires. El verano es la estación térmica más frecuentada por los visitantes.

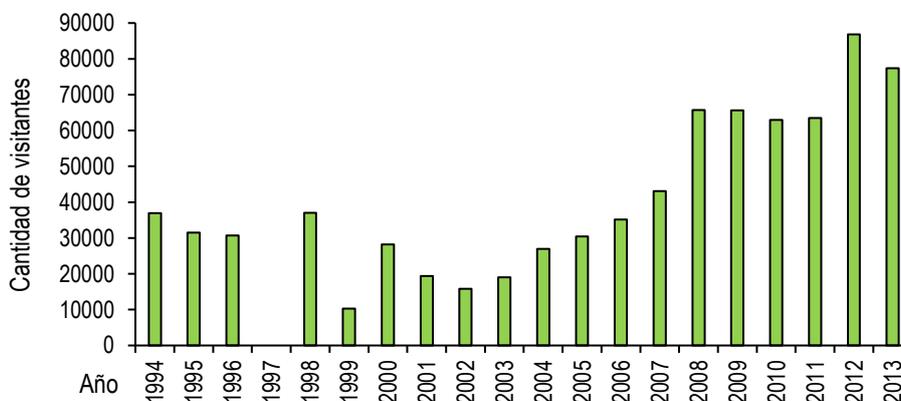


Figura 9.5. Visitantes en la Reserva Provincial Parque Luro. Período 1993-2013. Fuente: elaborado por Duval.

9.3. Percepción de los visitantes de las áreas protegidas

Reserva Provincial Parque Luro

La distribución por sexo de los visitantes es casi homogénea, las mujeres fueron 56 % y los hombres fueron el 44 % del total de las encuestas realizadas. En cuanto a la edad, en general poseen entre 16 a 35 años siendo los menores de 15 años y las personas de más de 55 años los grupos de menor frecuencia. No se registraron los adultos mayores a 75 años (Fig. 9.6).

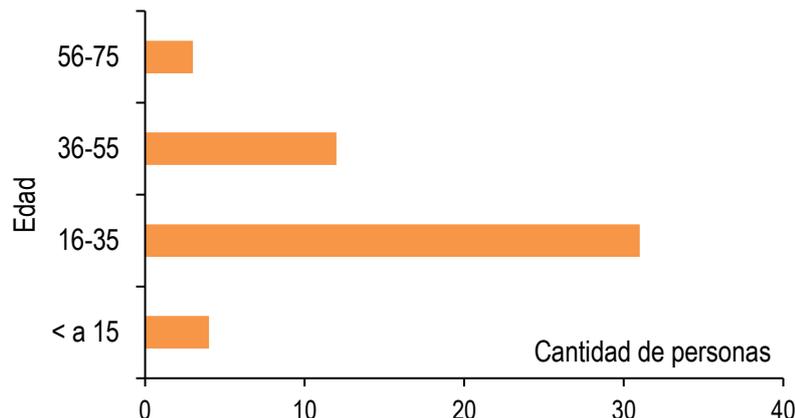


Figura 9.6. Edad de los visitantes de la Reserva Provincial Parque Luro. Fuente: elaborado por Duval.

El lugar de origen de los visitantes es 100 % nacional (Fig. 7). Buenos Aires fue la provincia con mayor cantidad. Las ciudades nombradas en orden de importancia son Bahía Blanca, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Rivera, Villalonga, Tres Arroyos, Adrogué y Punta Alta. En segundo lugar, la provincia de La Pampa presentó visitantes de las localidades de Santa Rosa, Castex, Macachín, General Acha, General Pico y Toay. Se registraron también otras provincias de residencia como Santa Cruz, Mendoza, Córdoba y Santa Fe.

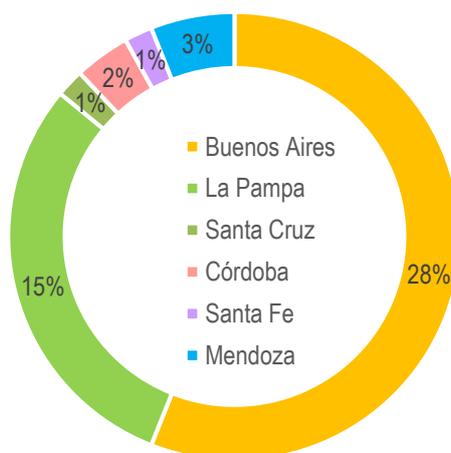


Figura 9.7. Provincia de origen de los visitantes de la Reserva Provincial Parque Luro. Fuente: elaborado por Duval.

La mitad de los encuestados visitaron la reserva provincial solo una vez, el 34 % manifestó haber ido al área protegida entre dos y cinco veces y un 16 % más de cinco veces. En cuanto al grado conocimiento

sobre el objetivo de conservación, un 62 % reconoció como objetivo de conservación de la fauna y flora autóctona mientras un 4 % expresó que se creó por haber sido el primer coto de caza. El 34 % desconoce la finalidad con la que se originó esta área protegida. Con respecto a la conservación de la naturaleza, un 60 % de los visitantes consideró que era muy bueno, un 36 % bueno y un 2 % excelente. La información otorgada por el personal fue calificada en un 54 % como muy buena, un 38 % como buena, un 6 % como excelente y un 2 % como mala. El motivo de la visita al parque (Fig. 9.8) principalmente es por el interés por la naturaleza, la flora y fauna del lugar. En segunda instancia por el esparcimiento y sitio de disfrute y en tercer lugar por el interés del aspecto histórico. Otro motivo de visita al parque es el educativo ya que instituciones de diversos niveles participan en las actividades propuestas por la reserva.

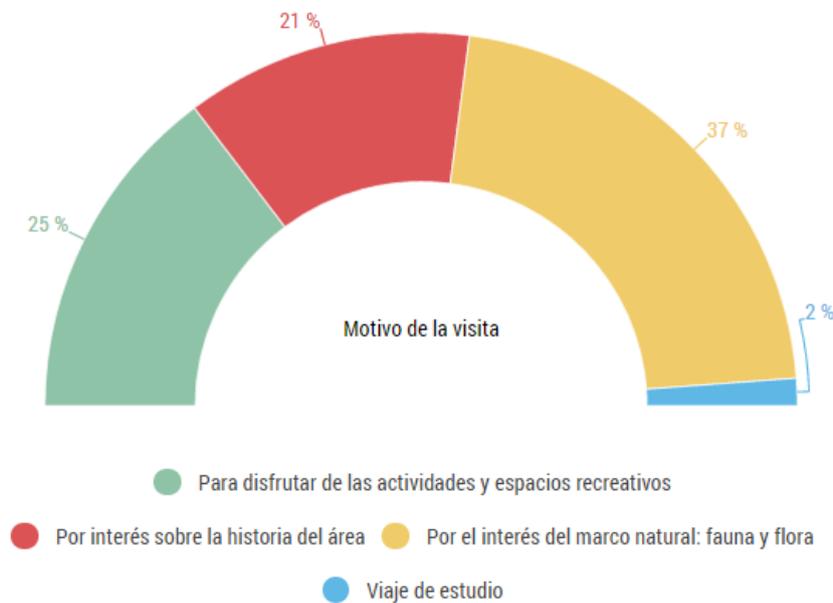


Figura 9.8. Motivo de la visita en la Reserva Provincial Parque Luro. Fuente: elaborado por Duval.

Los visitantes valorizaron al equipamiento e instalaciones como buena y muy buena. Con respecto al baño se destaca en las observaciones la falta de limpieza de los mismos. Si bien la valoración de la cantidad de cestos de basura en la reserva fue muy buena y buena, en algunos comentarios de los visitantes se manifestó que sería necesaria mayor cantidad en los senderos. Las parrillas, mesas y bancos del camping fueron valorados en buen estado y con conformidad en cuanto a su cantidad.

El centro de interpretación se encuentra en el sector central a 100 m del Museo “El Castillo”. En el mismo se encuentran distintos paneles con información sobre la fauna y flora del lugar y sobre la historia del Parque Luro y una sala audiovisual. El centro se valorizó como muy bueno con un 54 %, bueno con 36 % y excelente con un 10 %. Con respecto a los sitios a visitar, dentro de la reserva, los encuestados realizaron en su mayoría la visita guiada al interior Museo “El Castillo” en la cual el personal muestra el interior de la casa de época, explica la historia de su construcción y los usos del suelo previo a ser un área protegida. En segundo lugar, los distintos senderos (de la Laguna, del Bosque, del Médano, Educativo) son otra opción para disfrutar de la naturaleza, tanto de la flora como de la fauna y permiten valorar los distintos ambientes del parque. Son autoguiados a excepción de las escuelas quienes acceden a la guía por parte del personal de alguno de los senderos. El Caserío, Matusalén y el avistaje de ciervos en brama son actividades guiadas y pagas y en los dos primeros casos se necesitan además

vehículos particulares debido a la distancia que se encuentran con respecto a la administración (Fig. 9.10).

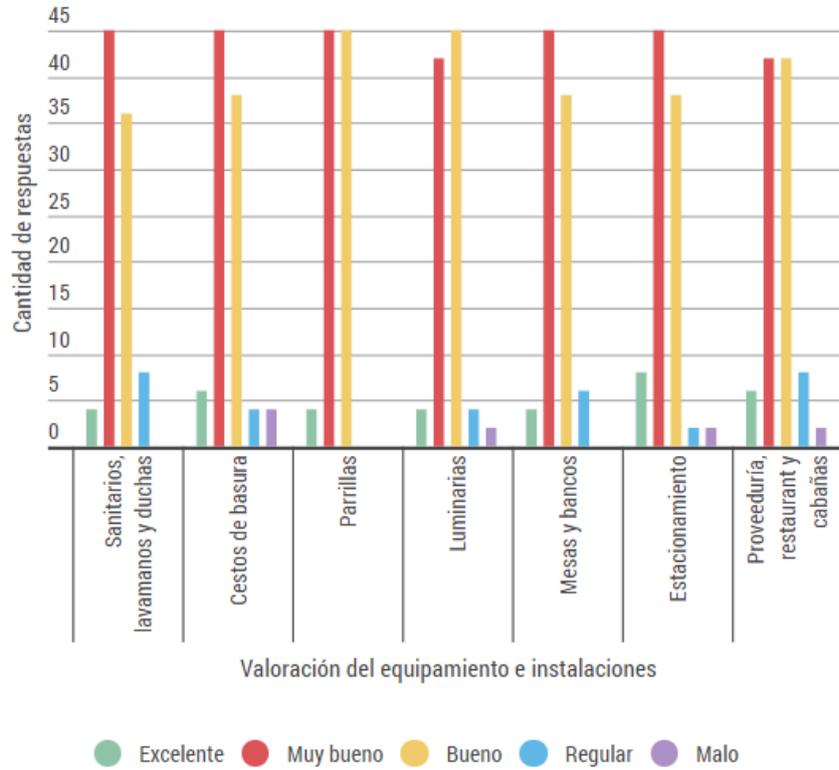


Figura 9.9. Valorización sobre el equipamiento e instalaciones en la Reserva Provincial Parque Luro. Fuente: elaborado por Duval.

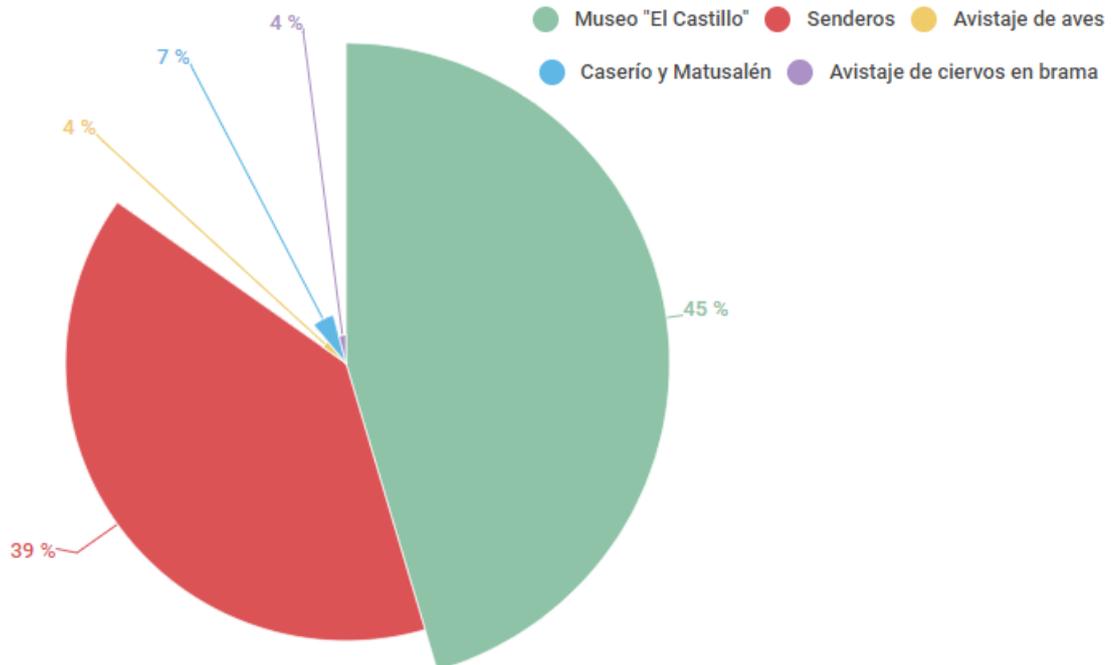


Figura 9.10. Frecuencia de las actividades realizadas por los visitantes. Fuente: elaborado por Duval.

Se les solicitó a los encuestados que manifestaran problemáticas que observan en el Parque Luro. Se mencionaron algunas problemáticas generales del área como los incendios forestales y el furtivismo. También se especificó la falta de personal en el área protegida, la disconformidad con la cartelería en los senderos por su cantidad y su calidad, la presencia de especies exóticas y la falta de difusión de las actividades organizadas en el Parque Luro desde la Secretaría de Turismo localizada en Santa Rosa. Se nombra la ausencia de espacios preparados para los no videntes o personas con capacidades diferentes. Por otra parte se expresó que sería necesario mejorar los senderos, en cuanto a su valor y acceso como además implementar la visita guiada.

Parque Nacional Lihué Calel

La distribución por sexo de los visitantes es casi homogénea, los hombres fueron un 54 % y las mujeres fueron 46 % del total. En cuanto a la edad, el grupo más grande fue de 16 a 35 años y los otros grupos etarios poseen menor frecuencia. No se registraron los adultos mayores a 75 años (Fig. 9.11).

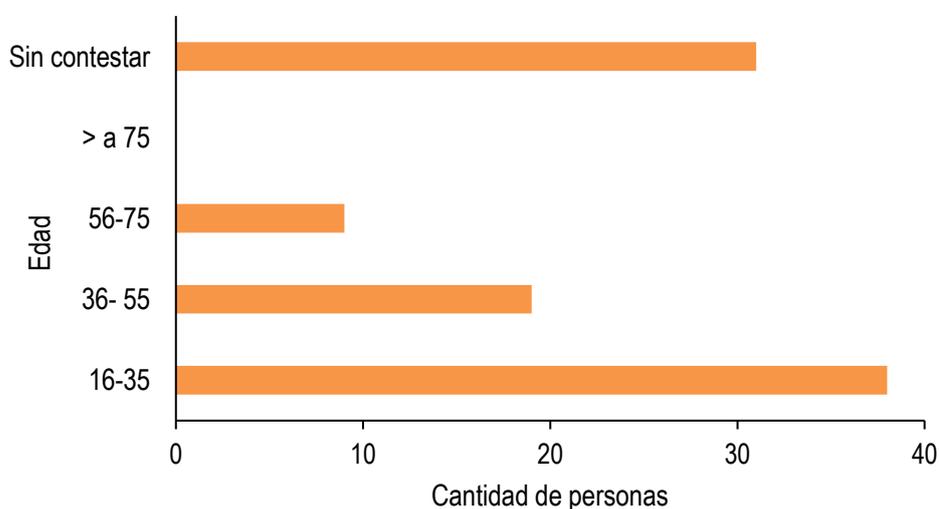


Figura 9.11. Edad de los visitantes en el Parque Nacional Lihué Calel. Fuente: elaborado por Duval.

Los visitantes encuestados eran turistas nacionales aunque se debe aclarar que el parque nacional también recibe mucha cantidad de turistas extranjeros (Fig. 9.12). La Pampa fue la provincia con la mayor cantidad de ciudades de origen. En orden de importancia, las mismas fueron Santa Rosa, Jacinto Arauz, General Acha, Luan Toro, Puelches y General Pico. Las ciudades de la provincia de Buenos Aires registradas fueron Bahía Blanca, Mar del Plata, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Balcarce y La Plata. Las provincias de origen de los turistas son limítrofes a La Pampa.

El motivo de su visita (Fig. 9.13) fue en primer lugar la investigación o educación y en segundo lugar las sierras de Lihué Calel. El tercer motivo de la visita fue la vegetación autóctona constituyendo entre estos tres más del 70 %. En menor medida, el aspecto histórico y el acampe fueron otras razones por las que visitaron el parque nacional.

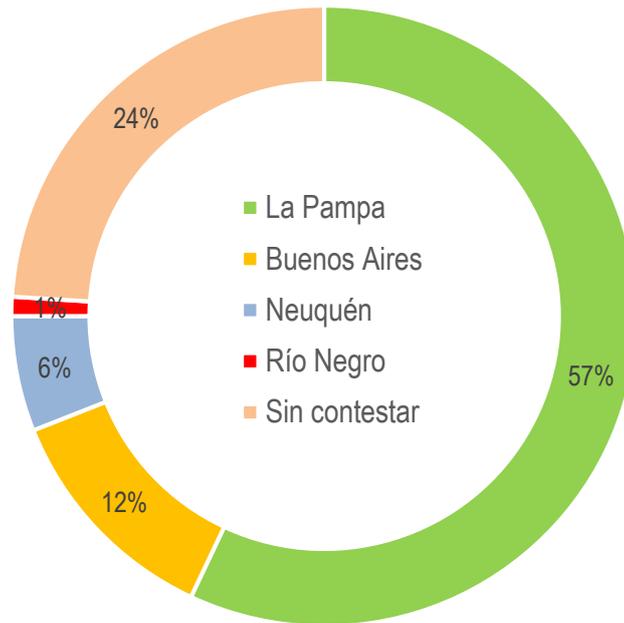


Figura 9.12. Provincia de origen de los visitantes en el Parque Nacional Lihué Calel. Fuente: elaborado por Duval.

El porcentaje en la categoría investigación y/o educación se debe principalmente a la visita de dos grupos de estudiantes universitarios procedentes de la Universidad Nacional de La Pampa. Esta área protegida constituye una fuente didáctica importante para el estudio de diversos temas tanto del espacio físico como del espacio cultural.



Figura 9.13. Motivo de la visita en el Parque Nacional Lihué Calel. Fuente: elaborado por Duval.

La frecuencia de la visita a esta área fue de un 59 % aquellos que fueron entre 2 y 5 veces, un 30 % quienes asistieron solo una vez y un 11 % los que la visitaron en más de cinco oportunidades. En cuanto al grado de dificultad para acceder al Parque Nacional Lihué Calel (rutas, caminos, etc.) se determinó que en su mayoría fue bajo (77 %), seguido de alto (16 %) y medio (7 %). Aquellos que expresaron le fue dificultoso arribar al parque mencionaron que se debió al mal estado de la ruta nacional 152. En el

ingreso al parque nacional la información recibida por los guardaparques fue clasificada como excelente por el 41 %, muy buena por el 40 %, buena por el 17 % y regular por el 2 % de los encuestados. En las observaciones se mencionaron la buena predisposición del personal en el otorgamiento de la información y la folletería dada. En otros casos, expresaron que no había folletería referente a los elementos históricos y arqueológicos.

En la figura 9.14 los visitantes calificaron el equipamiento y las instalaciones del parque nacional. En general se observa que la valorización es buena y muy buena. Con respecto al baño se destacaron en las observaciones la falta de sanitarios en otros espacios del área protegida. Los cestos de basura y las parrillas poseen también una buena valorización aunque muchos destacaron que los cestos deberían estar colocados incluso en los senderos y que las parrillas son insuficientes con respecto a la cantidad de visitantes. La cantidad de luminarias, bancos y sillas fueron las instalaciones que recibieron las mejores valorizaciones cualitativas. El estacionamiento, localizado a la izquierda del centro de interpretación, fue una óptima incorporación aunque se mencionó que el espacio es reducido.

El centro de interpretación se encuentra en el sector del camping. En su interior hay paneles con información sobre la fauna y flora del lugar y sobre la historia de los pueblos que ocuparon esta área. También cuenta con una maqueta con los senderos y ambientes del parque nacional. En general se valorizó como muy bueno y excelente. Sin embargo, algunos visitantes mencionaron que se necesitaría ampliar la historia sobre la ocupación e incorporar más información sobre la biodiversidad y geodiversidad de cada ambiente.

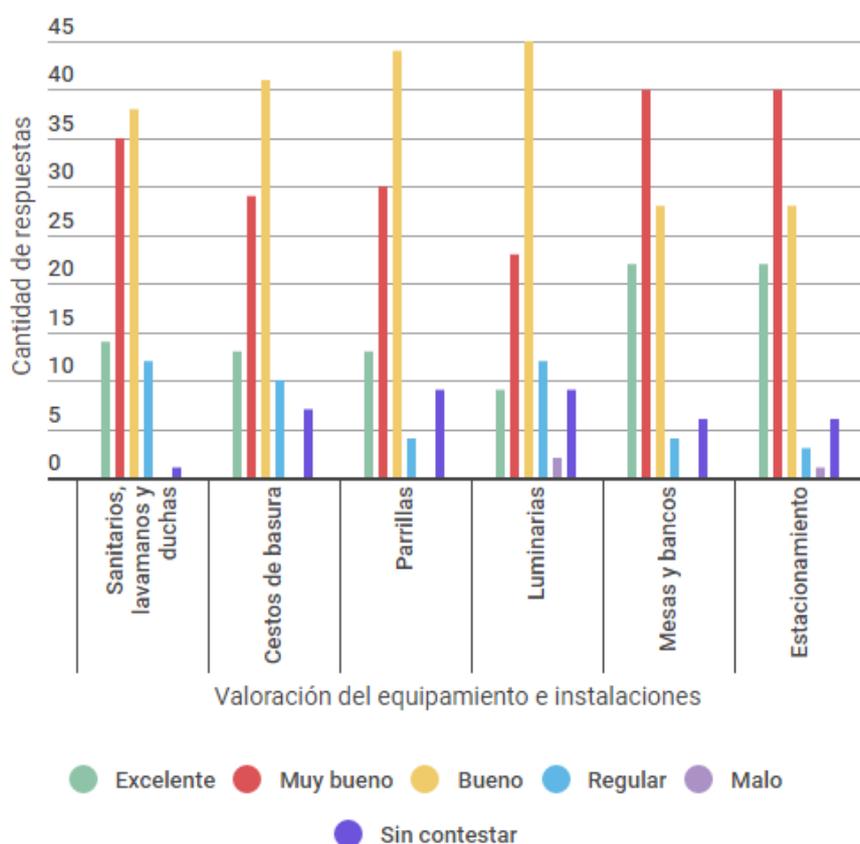


Figura 9.14. Valorización sobre el equipamiento e instalaciones en el Parque Nacional Lihué Calel. Fuente: elaborado por Duval.

El sendero de valle de Namuncurá es el más frecuentado por los visitantes y en segundo lugar el valle de las Pinturas. El casco Santa María es el de menor visitación en relación con los anteriores (Fig. 9.15). Un 8 % de los encuestados no visitaron ningún sendero. En cuanto al grado de dificultad, un 50 % de los visitantes indicaron que los senderos podían realizarse en forma sencilla y presentaban un bajo-medio nivel de complejidad. El recorrido de los senderos fue en su mayoría bueno con un 66 %, muy bueno con un 26 % y excelente con un 8 %. Su señalización fue calificada como suficiente en un 90 % mientras que los restantes expresaron que fue insuficiente principalmente en el sendero del Casco de Santa María. En algunas observaciones se visualizó la disconformidad de la cartelería y señalética para arribar al sector del salitral Levalle.

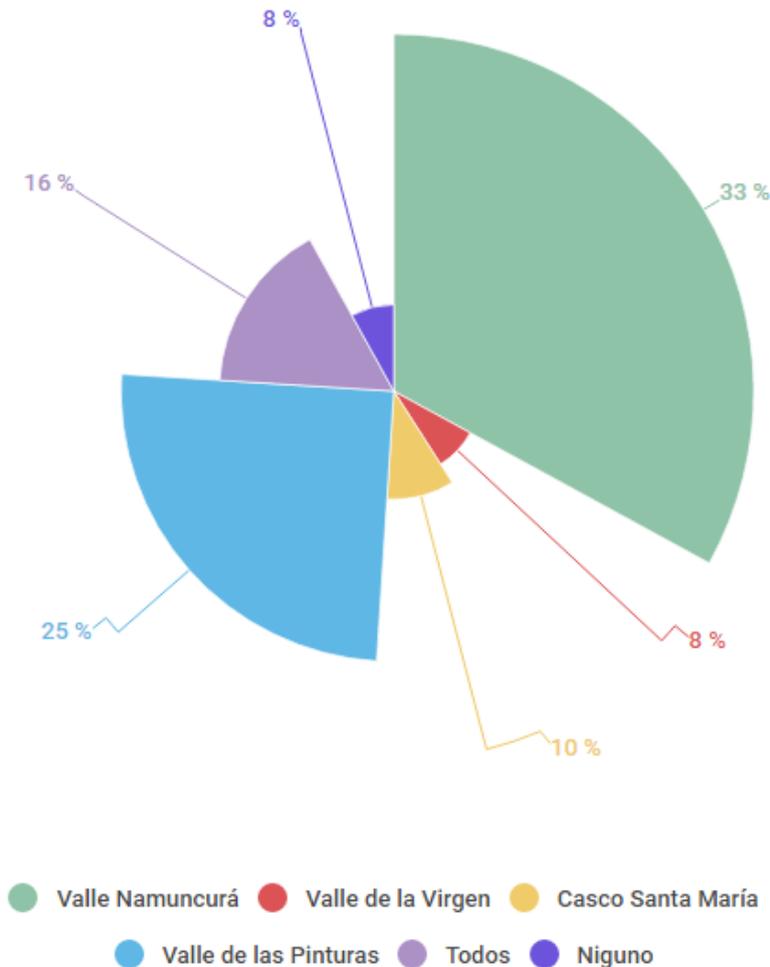


Figura 9.15. Frecuencia de la visita de los senderos en el Parque Nacional Lihú Calel. Fuente: elaborado por Duval.

Como síntesis de los comentarios y de las observaciones de los encuestados se elaboró un cuadro donde se muestran los principales problemas detectados y propuestas que ellos le realizaron al personal del área protegida (Fig. 9.16).

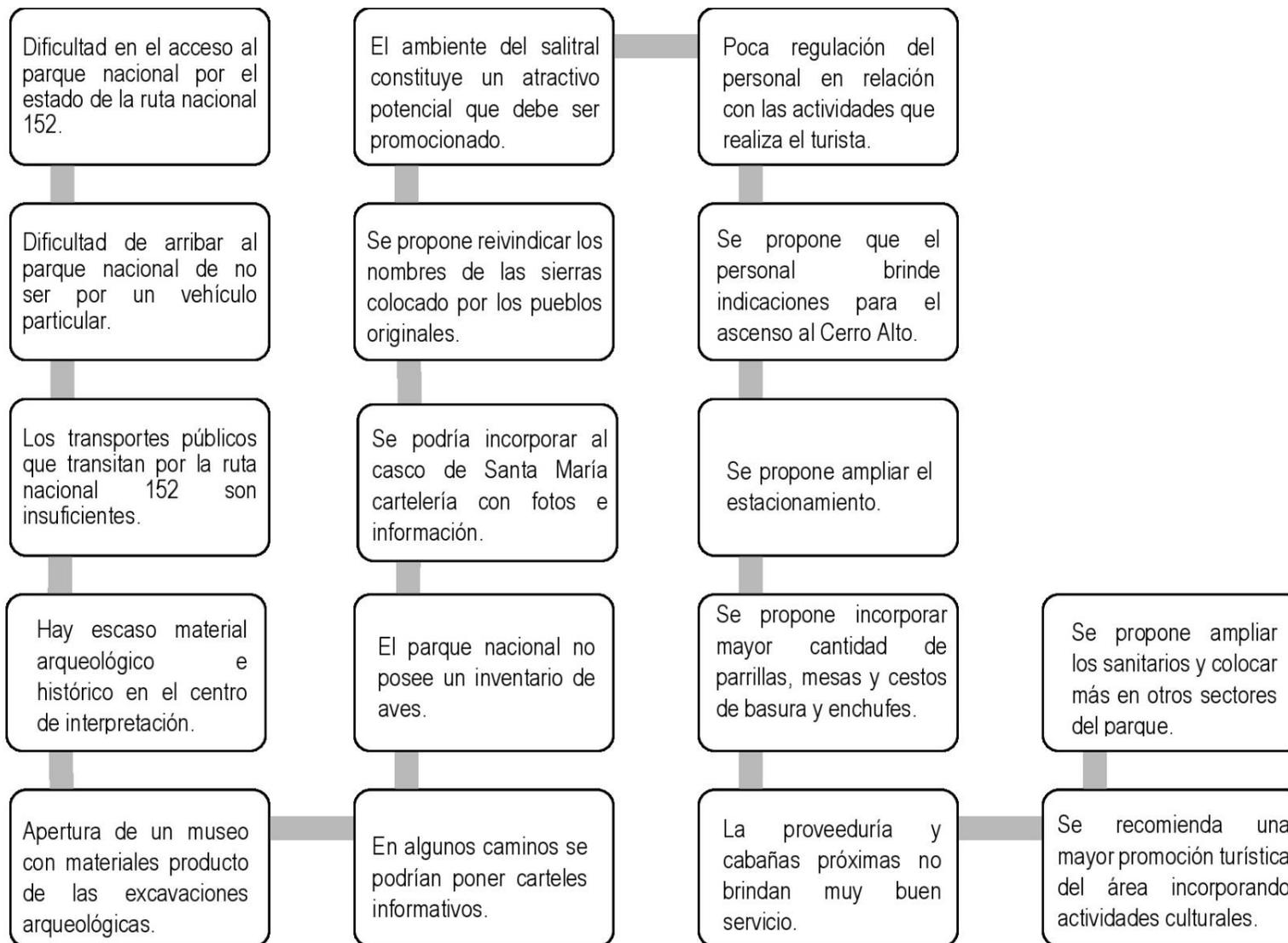


Figura 9.16. Propuestas de los visitantes para el Parque Nacional Lihué Calel. Fuente: elaborado por Duval.

PARTE IV

CAPÍTULO 10. LA GESTIÓN Y LA GOBERNANZA EN LAS ÁREAS PROTEGIDAS

10.1. Estructura de la gobernanza

La gobernanza es un proceso integrado por los actores sociales (gubernamentales y/o no gubernamentales), los instrumentos, el poder y la toma de decisión que afectan al área protegida. Según Abrams *et al.* (2003), es el conjunto de estructuras y procesos que utilizan diferentes actores sociales para influir en la toma de decisiones relacionadas con cuestiones de interés público. Se relaciona con el poder, las relaciones y las responsabilidades de cada actor social. Por otro lado, Gravez *et al.* (2011) definieron este concepto como un *conjunto de normas, prácticas y relaciones que definen el manejo de los recursos naturales en un área determinado* (2011: 13).

Gestión	consiste en ...	<ul style="list-style-type: none"> - lo que se hace en procura de unos objetivos dados. - los medios y las acciones para lograr tales objetivos.
Gobernanza	consiste en ...	<ul style="list-style-type: none"> - quién decide cuáles son los objetivos, qué hacer para alcanzarlos y con qué medios. - cómo se toman las decisiones. - quién detenta el poder, la autoridad y la responsabilidad - cómo son las relaciones entre actores. - quién debe (o debería) rendir cuentas.

Tabla 10.1. Diferencias entre los conceptos de gestión y gobernanza. Fuente: elaborado por Borrini-Feyerabend (2014).

Los actores involucrados en la gobernanza de las áreas protegidas pueden ser gubernamentales y no gubernamentales. Los primeros incluyen las autoridades, administradores, personal, legisladores y funcionarios que forman parte de la esfera pública mientras los segundos son los administradores locales de las tierras, pueblos indígenas, comunidades locales, visitantes de las áreas protegidas no dependientes de la administración pública o del Estado (Borrini-Feyerabend *et al.*, 2014). Para el caso de las áreas protegidas de La Pampa, la gobernanza la lleva a cabo el gobierno (provincial y nacional) ya que es este quien detenta la autoridad y posee responsabilidades y obligaciones sobre los espacios protegidos. Es quien debe encargarse sobre la gestión, definir los objetivos de conservación, aplicar el plan de manejo y es propietaria de las tierras y de los recursos relacionados que se encuentren dentro del área protegida (Tagliani, 2010). Sin embargo, las autoridades estatales delegan responsabilidades, específicamente las relacionadas con los servicios para los visitantes, en manos de actores privados denominados concesionarios. Si bien estos están presentes en las áreas protegidas, no se puede hablar de co-manejo o manejo compartido entre lo privado y lo público ya que el primero toma decisiones solamente sobre el sector turístico y la gran mayoría de sus decisiones están en correlación con lo designado por el segundo.

En la provincia, no existe una articulación del gobierno municipal, provincial o nacional con las comunidades locales. Estos últimos, no poseen injerencia en la toma de decisiones sobre las áreas protegidas que están cercanas así como tampoco del manejo de los recursos que se efectúen en ella. Más aún, el origen de la mayoría de los espacios protegidos de la provincia fueron tierras adquiridas por el gobierno provincial mediante la expropiación a sus propietarios.

El Parque Nacional Lihué Calel está bajo la jurisdicción de la Administración de Parques Nacionales (APN), encargado de todos los espacios protegidos de escala nacional. Es una institución que se creó en 1934 y toma sus propias decisiones sobre las áreas bajo su administración sin autorización del gobierno

nacional. Previo al año 2000, la APN dependía de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS) y a partir de ese año pasó a ser parte de la Secretaría de Turismo de la Nación (SECTUR). El objetivo de dicha institución es diseñar, conducir y organizar la ejecución de las políticas de conservación y manejo de los espacios protegidos nacionales.

En 2016 se aprobó la nueva estructura organizativa de la APN (Fig. 10.1) con una estructura de nivel inferior compuesta por un máximo de 24 Direcciones, 38 Coordinaciones, 4 Responsables de Auditoría, 6 Intendencias de Parques Nacionales de Alta Complejidad y 29 Intendencias de Parques Nacionales, con Nivel III en el caso de las Direcciones e Intendencias de Parques Nacionales de Alta Complejidad y Nivel IV en el caso de las Coordinaciones, Responsables de Auditoría e Intendencias de Parques Nacionales (Boletín Oficial de la República Argentina, 2016).

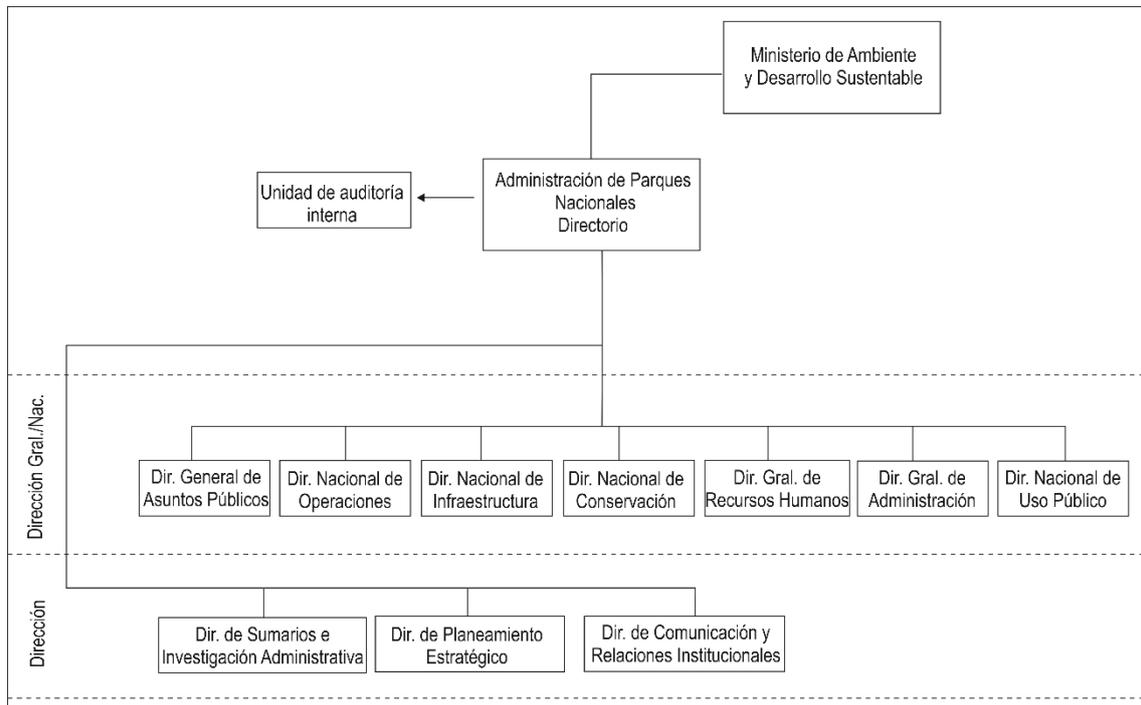


Figura 10.1. Estructura de la Administración de Parques Nacionales. Fuente: Administración de Parques Nacionales (2017).

Cada área protegida posee una intendencia y un cuerpo de guardaparques. El Parque Nacional Lihué Calel cuenta con 14 personas que se dividen entre aquellos que administran el Parque Nacional y constituyen la Intendencia localizada en General Acha (120 km del Parque Nacional) y el personal de campo que permanece en el área protegida denominada Centro Operativo Lihué Calel. Este está compuesto por brigadistas y guardaparques quienes se encargan de realizar el control y la vigilancia, educación ambiental, la investigación y la atención al visitante.

Las áreas protegidas que no están administradas por la APN se encuentran bajo control del gobierno provincial. En el caso de La Pampa los espacios protegidos son administrados por la Subsecretaría de Ecología. Sin embargo, el Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA) es la conexión entre la Nación y las provincias en el aspecto ambiental. Otra figura importante es el director de Áreas Protegidas con destino Turístico. En la Reserva Provincial Parque Luro la gestión del área estuvo dividida en diferentes

instituciones (Fig. 10.2). Hasta el año 2012, la administración estuvo a cargo de tres organismos. En primer lugar, la Subsecretaría de Ecología cuyas funciones eran la reglamentación de las actividades en la zona de uso, vigilancia y control del furtivismo, el mantenimiento de caminos y picadas y la prevención y manejo inicial de incendios. En segundo lugar, la Subsecretaría de Turismo controlaba la zona de uso público (1.600 ha) y determinaba las pautas sobre las actividades, difusión e interpretación de los valores de la reserva. En tercer lugar, la Dirección de Recursos Naturales era responsable de la zona intangible (6.000 ha). Había un encargado que vivía en forma permanente en la mata redonda (nombre designado localmente a la casa localizada a 2,5 km del castillo) y tenían como función el control del furtivismo, el manejo de los incendios y el mantenimiento de los caminos y picadas (Subsecretaría de Ecología, Gobierno de La Pampa, 2004).

A partir del año 2013, la Dirección de Recursos Naturales se retiró del control de las 6.000 ha. Por lo tanto, actualmente los organismos encargados son la Subsecretaría de Ecología que administra todo el área exceptuando 1.600 ha correspondiente a la actual Secretaría de Turismo. Había un solo encargado, desde la Subsecretaría de Ecología, con vivienda en el Parque Luro que se jubiló dejando este puesto vacío. El mismo cumplía la función de controlar diariamente toda el área. Con respecto a la Secretaría de Turismo, su presencia estuvo definida por el cargo de coordinador con uso turístico de La Pampa hasta el año 2016, que pasó a llamarse director de áreas protegidas hasta septiembre de 2016 y a partir de ese mes y hasta la actualidad se generaron los puestos: director de áreas protegidas y director de mantenimiento. La función de este cargo es administrar y mantener los recursos turísticos y atender a los visitantes. El sector de la proveeduría y cabañas se encuentra concesionado a privados.

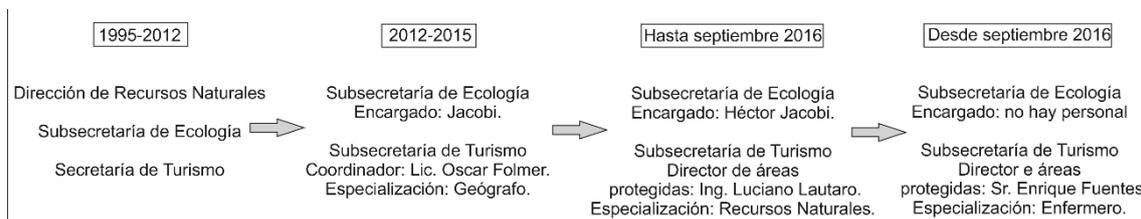


Figura 10.2. Gobernanza en la Reserva Provincial Parque Luro. Periodo 1995-2017. Fuente: elaborado por Duval.

10.2. La visión del personal de las áreas protegidas

Reserva Provincial Parque Luro

En la Reserva Provincial Parque Luro participaron 2 personas de la encuesta, uno femenino y uno masculino, siendo el 8 % del total del personal. Uno de ellos posee una antigüedad menor a 5 años mientras que la otra persona más de 10 años y ambos tienen el mismo nivel de formación (terciario). Su función dentro del parque es la de guía turística principalmente a la visita al Museo “El Castillo” y además uno de ellos, guía de senderos. El personal recibe capacitaciones cada seis meses aunque en forma rotativa debido a que no pueden ausentarse de su trabajo (Fig. 10.3). El gobierno de la provincia de La Pampa es el organismo que otorga las capacitaciones cuyas temáticas son turismo, medio ambiente, atención al cliente, turismo sustentable, historia y geografía.

Entre los problemas observados se destacan los recursos humanos insuficientes o poco capacitados, la baja remuneración en relación con la cantidad de horas trabajadas, los problemas de manejo debido a la ausencia del ente que controla el área. Con respecto al personal, en principio son contratados y después

de varios años pasan a planta permanente. Por otro lado, el sueldo bajo genera que los recursos humanos no se mantengan constantes. Otros problemas identificados son el bajo presupuesto destinado al área, la falta de comunicación entre los dos entes que controlan la reserva, el alambrado perimetral que no debería estar, los incendios forestales y los turistas que arrojan basura.



Figura 10.3. Capacitaciones del personal en la Reserva Provincial Parque Luro. Fuente: fotografías tomadas por el Seminario Región (2010) y La Pampa día por día (2012).

La reserva cuenta con un plan de manejo que está desactualizado y las acciones de manejo que se proponen en el mismo son casi inexistentes excepto por las quemas controladas por parte de Defensa Civil. Hay otras acciones que no llegaron a concretarse en el espacio como por ejemplo la introducción de especies autóctonas y la expulsión de las especies exóticas. El equipamiento y las instalaciones en general son suficientes y la reserva cuenta con todos los servicios. En la zona de uso público, se considera que la cartelería y señalización es suficiente aunque en algunos casos se encuentra desactualizada.

Entre las fortalezas del área protegida son: la potencialidad del recurso natural que se convierte en atractivo turístico, la infraestructura que posee, el estado de conservación del bosque de caldén, el sentido de pertenencia de los agentes que trabajan en la reserva que genera su mayor cuidado. Única reserva a nivel mundial que conserva el ecosistema del bosque de caldén, gran diversidad de aves (residentes y migratorias). Entre las debilidades se mencionan la falta de personal, la falta de equipamiento para la realización de algunas actividades, la insuficiente capacitación para el personal, falta de control en cuanto a la capacidad de carga, la falta de valoración por parte de la población local, la accesibilidad en los costos de las entradas y el furtivismo.

Parque Nacional Lihué Calel

En el Parque Nacional Lihué Calel participaron 3 personas de la encuesta, uno femenino y dos masculinos, siendo el 21 % del total del personal. Dos de ellos trabajan en este parque nacional desde hace menos de 5 años y uno más de 10 años. Tienen distintos niveles de instrucción: secundario, terciario y universitario y su función dentro del parque es variada ya que uno de ellos reconoce ser el encargado del área administrativa y los otros dos ser guardaparques. En general, los guardaparques son quienes están en el área protegida en el sector de atención al visitante, en el mantenimiento de caminos, en el manejo de incendios forestales, supervisan y realizan actividades de manejo. Los administradores desarrollan sus funciones desde la sede localizada en General Acha, a 120 km del Parque Nacional Lihué Calel. Entre las actividades que desarrollan se nombran la conducción del personal, la gestión

administrativa contable, la representación institucional, la planificación operativa y estratégica y las tareas de campo.

El personal recibe capacitaciones de distintos organismos principalmente de la APN, del Instituto Nacional de la Administración Pública (INAP), de los ministerios del Gobierno, de las universidades (Fig. 10.4). Entre las temáticas abordadas se pueden mencionar: primeros auxilios, manejo del fuego, rescate de historia oral, administración, dinámica de grupos, manejo de armas, planificación anual operativa, rescate en zonas agrestes, G.P.S, monitoreo de biodiversidad, atención al público, etcétera.



Figura 10.4. Capacitaciones y acciones de manejo en el Parque Nacional Lihué Calel. Fuente: Parque Nacional Lihué Calel (2017).

Entre los problemas se destacan los recursos humanos insuficientes o sin formación para abordar los problemas en el marco institucional, desfasaje entre la planificación operativa y el flujo de fondos, homogenización del paisaje por supresión del fuego, falta de formación en mandos intermedios para la conducción de equipos de trabajo, deterioro de la infraestructura y de equipamiento, mala distribución o falta de presupuestos, déficit en la toma de decisiones en el manejo de las especies exóticas.

Si bien el área protegida no posee un plan de manejo, cuenta con una planificación anual operativa en la cual se ordenan las actividades y presupuesto por proyectos y acciones, se hace participativo con todo el personal y se evalúa cuatrimestralmente. Las actividades se dividen en programas que abarcan las acciones de operaciones, uso público y conservación y manejo. Las acciones de manejo son el control de especies exóticas animales y vegetales, el manejo del fuego (reinstalación de quemas prescriptas), la intervención sobre de recursos culturales y el mantenimiento y control del área de uso público.

Entre las fortalezas del área protegida se exponen los límites definidos, la escala de problemas abordable, la posibilidad de mitigar a través del manejo algunos problemas ambientales que se

presentan, la escasa problemática de tipo política, la accesibilidad interna del parque, concentración de servicios y disturbios, buen control de la zona de uso público. Por el contrario en las debilidades se indican: el aislamiento del área dentro de la provincia y con respecto a otras áreas protegidas nacionales, la dinámica de manejo desactualizada y las dificultades del personal para adaptarse al cambio, la carencia de infraestructura y modernización de la misma, fallas en la ejecución del presupuesto.

El equipamiento y las instalaciones son insuficientes y no se modernizaron mientras que el suministro de los servicios es eficiente. En la zona de uso público, se considera que la cartelería y señalización es suficiente aunque en algunos casos se encuentra desactualizada. Con respecto a la infraestructura es deficiente, el acceso es dificultoso ya que el estado de la ruta nacional 152 se encuentra en mal estado lo que dificulta la movilidad desde el sector de General Acha al parque nacional.

10.3. La efectividad de manejo en las áreas protegidas

El manejo es el conjunto de acciones de carácter político, legal, administrativo, de investigación, planificación, protección, coordinación, promoción, interpretación y educación, entre otras, que dan como resultado el mejor aprovechamiento y la permanencia de un AP y el cumplimiento de sus objetivos (Cifuentes *et al.*, 2000: 5). La efectividad del manejo es el conjunto de acciones que permiten cumplir en forma satisfactoria la función para la cual fue creada un área protegida. La evaluación de la gestión es una herramienta que posibilita mejorar la transparencia y vigorizar la gestión cooperativa y ofrecer una base objetiva para la planificación y la asignación de recursos.

Desde la década de 1980, varias instituciones e investigadores comenzaron a crear metodologías para la evaluación. Los criterios tenidos en cuenta fueron diversos: ecológicos, administrativos, institucionales, políticos y legales. Se determina la implementación del plan de manejo, el mantenimiento de las características ecológicas y el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades, dentro del área o cercanas a ella. Algunas de las metodologías de gestión se presentan en la tabla 10.2.

Metodología	Autores	Descripción
Metodología numérica para evaluar sistemas de áreas protegidas	Rivero y Gabaldón, (1992)	Se establece la sensibilidad intrínseca de las áreas naturales. Los indicadores permiten inferir e identificar cuán sensible al uso es cada unidad de manejo.
Procedimiento para medir la efectividad del manejo de áreas silvestres protegidas	De Faria (1993)	En el proceso de evaluación, los indicadores son confrontados con los objetivos de conservación de las áreas protegidas.
Evaluación de reducción de amenazas	Margoluis y Salafsky (1999)	Metodología participativa que propone evaluar la eficacia de la gestión en función de la disminución de la intensidad y extensión de las amenazas presentes en la zona.
RAPPAM	WWF (Ervin, 2003)	Identifica las debilidades y fortalezas, las presiones y amenazas, desde la perspectiva de sistemas de áreas protegidas.
METT	Banco Mundial /WWF (Stolton <i>et al.</i> , 2007)	Herramienta para identificar el progreso en la eficacia de la gestión, mejorar la transparencia e identificar tendencias y aspectos clave de gestión, a la escala de área protegida.

Consolidation Scorecard	The Nature Conservancy (2007)	Evalúa la consolidación de las áreas protegidas. Los indicadores analizados se relacionan a las herramientas, infraestructura y personal para mitigar las amenazas presentes y futuras y gestionar las potencialidades.
-------------------------	-------------------------------	---

Tabla 10.2. Metodologías de efectividad de manejo. Fuente: elaborado por Duval.

10.3.1. La efectividad de manejo en la Reserva Provincial Parque Luro

En la Reserva Provincial Parque Luro se aplicaron las metodologías de METT y RAPPAM. Del primer método, sobre la base de 90 puntos se obtuvo un puntaje de 45 y por ende el porcentaje obtenido fue de 50 %, por lo que demuestra que el manejo actual es poco satisfactorio. Las principales conclusiones obtenidas fueron (Duval *et al.*, 2012):

- 🏠 Los objetivos están definidos en el plan de manejo pero son implementados en forma parcial.
- 🏠 Los límites son conocidos por la autoridad de manejo y por la población local y están demarcados en el campo.
- 🏠 Existe un plan de manejo pero se implementa en forma parcial debido a la falta de recursos financieros u otros problemas. Existen algunos mecanismos para controlar los usos y actividades pero hay limitaciones en su implementación y cumplimiento.
- 🏠 Por otro lado, la reserva no cuenta con un plan de trabajo anual para el control del manejo y la información disponible sobre los hábitats críticos, especies y valores culturales del área es insuficiente para apoyar los procesos de planificación y la toma de decisiones. Hay trabajos de inventario e investigación pero que no se dirigen hacia las necesidades de manejo.
- 🏠 El presupuesto actual es básico e inadecuado, aún para las actividades básicas de manejo y es un limitante serio para el manejo efectivo del área y el manejo presupuestario es pobre y dificulta la efectividad de manejo.
- 🏠 El personal posee un nivel aceptable de capacidad y recursos para implementar la legislación y reglamentos del área protegida. Su capacitación y destrezas son deficientes en relación con las necesidades de manejo del área y la cantidad es insuficiente para las actividades críticas de manejo.
- 🏠 Existe un nivel medio en cuanto al mantenimiento del equipo e infraestructura destinados al manejo. Con respecto a la infraestructura asociada al turismo, son apropiados para los niveles actuales de visitas aunque pueden mejorarse.
- 🏠 La comunicación entre los gerentes de la reserva y los propietarios colindantes es regular, poco frecuente y la cooperación es limitada.
- 🏠 Se han establecido tarifas de entrada y acceso a las visitas guiadas pero estas no son utilizadas por la administración del área protegida.
- 🏠 El monitoreo y evaluación son acciones ausentes en la reserva ya que Subsecretaría de Ecología, quien se encarga de dichas actividades, cuenta con una sola persona para el área.

En cuanto a la aplicación de la segunda (RAPPAM) se identificaron la presión y las amenazas. La presión es definida como la actividad que produce un impacto perjudicial en la integridad del área y la amenaza son las actividades o eventos potenciales que como podrían generar un impacto negativo sobre estas zonas. Para las presiones y amenazas se tuvieron en cuenta los siguientes factores: la tendencia, el alcance espacial, el impacto y la permanencia en el tiempo. Las presiones y amenazas detectadas son en

su mayoría de origen antropogénico. Entre ellas se reconocen: los incendios, las especies exóticas, caza furtiva, turismo y recreación, caminos pavimentados. En la tabla 10.3 se presentan en forma sintética dichos conflictos.

Actividad	Alcance	Impacto	Permanencia	Observación
Incendios artificiales	Generalizado	Severo	Largo plazo	Los incendios eliminan la cubierta forestal y degradan las condiciones de la flora.
Arbustización	Extendido	Alto	Mediano plazo	Modifica la intensidad de los incendios naturales y es un cambio en la estructura del bosque de caldén.
Especies exóticas	Generalizado	Moderado	Largo plazo	El ciervo colorado y jabalí deterioran la calidad del suelo y eliminan la cubierta vegetal. El olmo compete con la vegetación autóctona.
Furtivismo	Localizado	Moderado	Corto plazo	La especie más amenazada por los furtivos es el ciervo. Se observan roturas en el alambrado perimetral y disturbios.
Turismo y recreación	Localizado	Leve	Mediano plazo	Los turistas traen como principal problema la disposición de residuos en el bosque.
Construcción de caminos	Localizado	Leve	Corto plazo	En los últimos dos años se han realizado caminos pavimentados en la zona central para los turistas.
Gestión del área protegida	Generalizado	Severo	Largo plazo	La falta de control sobre la totalidad del área es frecuente. El plan de manejo se encuentra desactualizado. No hay planificación y control dejando toda acción a la Secretaría de Turismo.

Tabla 10.3. Presiones y amenazas de la Reserva Provincial Parque Luro. Fuente: elaborado por Duval.

El contexto de esta área protegida se estudia a través de los valores ecológicos, socioeconómicos y la vulnerabilidad. En lo que se refiere a los indicadores biológicos, la reserva juega un papel fundamental en la conservación de hábitats y especies de gran valor ecológico. Además cuenta con niveles relativamente altos de biodiversidad y con un grado medio de endemismos, como el caldén (*Prosopis caldenia*). Es un área representativa por ser el único espacio que tiene como objetivo la conservación del bosque de caldén y es además la zona de mayor superficie del caldenal con un uso seminatural. Este sector incluye un ecosistema cuyo rango histórico ha sido drásticamente reducido producto de la deforestación y el sobrepastoreo, actividades realizadas desde fines de siglo XIX y continuadas hasta la declaración de este espacio como protegido.

Los indicadores socioeconómicos muestran que la mayoría de los empleados de la reserva viven en la localidad de Santa Rosa. Las comunidades de los alrededores no dependen ni se ven beneficiadas en forma directa con los recursos de la reserva. Por otra parte, la reserva cuenta con inusuales características estéticas relacionadas con el aspecto natural siendo su uso el recreativo. En menor medida también se proporciona un uso educativo mediante la participación y visita de las escuelas y científico, a través de las universidades. En cuanto a su vulnerabilidad se determina que es difícil realizar tareas de monitoreo de las actividades ilegales. La aplicación de las leyes es ineficiente y las prácticas culturales, creencias y usos tradicionales no entran en conflicto con los objetivos del área protegida. Por otro lado, no se ha realizado una detección y prevención de amenazas en los últimos dos años y la restauración del sitio se reduce al sector de uso turístico. Las actividades realizadas en forma continua son las asociadas con los visitantes y turistas, la educación y la restauración de la infraestructura.

La planificación en las áreas protegidas es un proceso imprescindible en el cual se reflejan los objetivos, la metodología que se pretende seguir para alcanzarlos y la zonificación de usos y actividades que se van a regular. El área de estudio posee un objetivo general que permite la protección y conservación de la biodiversidad, aunque carece de una clara expresión de los objetivos específicos en el plan de manejo. Los empleados comprenden el objetivo principal y la comunidad local apoya el motivo de creación de la reserva.

Con respecto a la seguridad legal, no se observan disputas pendientes en relación con las tierras adquiridas por el gobierno provincial en la década de 1960. La demarcación limítrofe es adecuada y reconocida por los propietarios de los campos aledaños ya que el área está cercada por un alambrado. El diseño y la ubicación de la reserva es adecuado y se ha establecido una zonificación que está contenida en el plan de manejo en el cual se identifica solo la zona núcleo (de uso, experimental e intangible). Sin embargo se encuentra pendiente la delimitación de la zona de amortiguación debido, entre otros factores, a la escasa comunicación del personal de la reserva con los productores vecinos al área. Las actividades desarrolladas en los campos colindantes no son compatibles con un uso sustentable de la tierra y de esta forma no hay vinculación con la conservación o protección del ecosistema. Finalmente, no se elaboró aún una cartografía que determine los límites concretos de la extensión de cada zona perteneciente al área núcleo.

La categoría insumos contiene los indicadores de asignación de personal, comunicación e información, infraestructura, equipo y finanzas. En el primer caso, la cantidad de personal (25 empleados) no es suficiente para el manejo efectivo del área y sus capacidades se centran en el conocimiento turístico como el aspecto histórico. Las oportunidades de capacitación y desarrollo son reducidas, en forma esporádica y no todo el personal puede asistir. El desempeño de los trabajadores no es evaluado y las condiciones monetarias de empleo no permiten retener al personal de mayor experiencia. Además los medios técnicos no son suficientes para un adecuado intercambio entre el personal. Los datos ecológicos y socio-económicos no permiten generar acciones de manejo concretas y no existen medios tecnológicos propios para la recolección de los datos. La información del parque es generada a través de investigaciones provenientes de la Universidad Nacional de La Pampa y la Universidad Nacional del Sur, quienes utilizan su propio instrumental.

El área de la reserva pertenece al sector noreste que posee aptitudes agrícolas y cuya producción es principalmente de forrajeras. Según el INTA Angüil, esta zona concentra la mayor cantidad de EAP's las cuales poseen un tamaño menor, alrededor de 700 ha, en relación con las del oeste de la provincia.

Como se mencionó previamente, las condiciones climáticas posibilitan el desarrollo de esta actividad así como también determinan la presencia de mayor porcentaje de población (Movimiento CREA, 2010). En 2014, el departamento de Toay tuvo como cultivos de importancia el maíz con 2.393 ha, la cebada cervecera con 931 ha, el centeno con 851 ha y el trigo con 707 ha (Gobierno de La Pampa, 2015).

10.3.2. La efectividad de manejo en el Parque Nacional Lihué Calel

Las áreas protegidas nacionales poseen su propia metodología por la cual verifican y cuantifican la efectividad de manejo. Esta herramienta se denomina *Medición de Efectividad de Gestión* (MEG) que fue establecida por la Dirección Nacional de Conservación de Áreas Protegidas en el año 2011. Esta metodología permite generar información sobre el estado de la gestión de las áreas protegidas y es aplicada en forma anual. Es, a su vez, una instancia de decisión ya que a partir de ella se definen los principales problemas a solucionar.

La MEG se realiza de forma participativa entre las Delegaciones y/o Coordinaciones Regionales quienes son los encargados de moderar y presentan los diferentes indicadores a medir. La metodología evalúa cinco ámbitos y dentro de cada uno de ellos hay subámbitos: el marco legal, la planificación (planificación estratégica y operativa), la evaluación y el patrimonio natural y cultural (uso público, conocimientos del patrimonio, manejo del patrimonio), el social (participación pública en la gestión, asentamientos humanos en vinculación directa con el área protegida, aportes al desarrollo local y regional, educación ambiental) y el administrativo, económico y financiero (personal, infraestructura, instalaciones y equipamiento, procedimiento de gestión, económico financiero, fiscalización, control y emergencias). A nivel de cada área protegida se realiza anualmente una evaluación interna denominado Plan Operativo Anual en el cual a partir de la identificación de las problemáticas definen las líneas de acción para el año siguiente.

PARTE IV

CAPÍTULO 11. COMPARACIÓN DE LAS ÁREAS PROTEGIDAS Y PROPUESTAS

11.1. Comparación de las variables analizadas en las áreas de estudio

Las dos áreas de estudio son áreas protegidas de la provincia de La Pampa que distan una de la otra alrededor de 200 km. Son áreas que se crearon para conservar el patrimonio natural y cultural de estos paisajes. La Reserva Provincial Parque Luro tiene como recurso principal el bosque de caldén, formación vegetal única en el mundo que hace que sea relevante su protección. Históricamente, este bosque estuvo amenazado por las actividades humanas basadas en el aprovechamiento de sus recursos naturales. En la actualidad, se preserva esta pequeña porción del caldenal en la provincia de La Pampa. El Parque Nacional Lihué Calel tiene como recurso principal las sierras homónimas. Este paisaje no tuvo grandes transformaciones debido a su baja valoración desde el punto de vista económico.

Otros recursos significativos en la Reserva Provincial Parque Luro fueron los relacionados con el aspecto cultural. Allí se emplazó una casona construida a principios del siglo XX que fue de gran importancia por haber sido el primer coto de caza de la Argentina. Cuenta con objetos y construcciones asociadas que hoy forman parte de uno de los atractivos del área protegida. Los ciervos introducidos en la misma época son también uno de los recursos significativos. En el caso de Lihué Calel, las pinturas rupestres son otro atractivo de esta área. Los primeros pueblos se asentaban en la zona serrana ya que era considerado como un oasis dentro de un clima de semiaridez. Este era un lugar de paso para los ranqueles quienes iban hacia el este y encontraban en las sierras un sitio de aprovisionamiento y descanso. Hay dos senderos denominados El Valle de las Pinturas y el Circuito del Chenque que permiten apreciar los vestigios de dicha ocupación. Otro elemento a considerar es la vegetación, específicamente la comunidad del jarillal la cual es un matorral de arbustos de género *Larrea* que se adaptó a las condiciones climáticas y sería un atractivo turístico potencial del área.

El clima regional en las cuales se enmarca ambas áreas protegidas permite comprender la diferenciación del paisaje. La Reserva Provincial Parque Luro se encuentra al noreste de La Pampa donde la isohieta de los 600 mm marca la presencia de los árboles. De allí que la vegetación sea predominantemente arbórea con presencia de arbustos xerófilos, con presencia de espinas. El Parque Nacional Lihué Calel está localizado en La Pampa semiárida donde las precipitaciones no superan los 400 mm anuales. Producto de esto se manifiestan los arbustos bajos y se observa la ausencia de árboles. Los suelos de ambas zonas también son distintos como producto de las condiciones climáticas siendo Molisoles para la región donde se localiza la Reserva Provincial Parque Luro y Entisoles para la región donde se ubica el Parque Nacional Lihué Calel. Esta diferencia genera que la reserva provincial esté emplazada en una zona con aptitud ganadera-agrícola mientras el parque nacional lo está en un área de aptitud ganadera. Las características económicas generan que las explotaciones agropecuarias sean de menor tamaño en el sector noreste de la provincia y localizadas o intensivas. En oposición, en el centro-oeste de La Pampa prevalecen las explotaciones de mayor tamaño y de tipo extensivas.

Desde el aspecto geomorfológico, ambas áreas de estudio se encuentran insertas en unidades distintas. La reserva natural pertenece a la zona de los valles transversales, en el Bloque de La Pampa Central. Los valles son depresiones transversales del centro-este de la provincia de La Pampa, que poseen una forma de abanico en la provincia y presentan una longitud de alrededor de 100 km y con un ancho de 15 km. En estos valles hay presencia de cadena de médanos, lagunas y lagos permanentes o temporarios. La Reserva Provincial Parque Luro se localiza en el valle Chapalcó que forma parte de uno de los siete de la provincia de La Pampa. Por otra parte, el Parque Nacional Lihué Calel se ubica en el Bloque de

Chadileuvú o Las Mahuidas que está conformado por una base creada durante el Precámbrico e instruido por rocas plutónicas correspondientes al Paleozoico.

El departamento de Toay, donde se localiza la Reserva Provincial Parque Luro, se encuentra limitado por los departamentos de Capital, Utracán, Loventué Conhelo y Atreucó. Posee una densidad de población de 2,4 hab/km² y se distribuye principalmente en la ciudad (93,7 %) en detrimento del campo (6,3 %). El área protegida se encuentra conectada por la ruta nacional 35 que atraviesa el departamento de norte a sur. Por otra parte, Lihué Calel es un departamento que limita con Caleu Caleu, Curacó, Hucal y Utracán. Posee una densidad de población de 0,03 hab/ km² y su población se distribuye en su totalidad en el campo (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2010). El Parque Nacional se encuentra conectado por la ruta nacional 152.

Por otra parte, como se mencionó previamente, Parque Luro se encuentra en la provincia fitogeográfica del Espinal, en el distrito del caldenal. Esta provincia es una de las tres existentes en toda La Pampa y es la segunda en extensión. Es la provincia fitogeográfica del monte la que ocupa mayor superficie de las tres (Pampa, Espinal y Monte) y es la que se extiende al centro y oeste de la provincia sobre toda La Pampa semiárida. En esta provincia se encuentra inserto el Parque Nacional Lihué Calel.

Dentro de cada área protegida se observan tres ambientes distintos producto de la variación de la vegetación, aspecto visible del espacio geográfico. Es así como en la Reserva Provincial Parque Luro se presenta un área de caldenal, otra de médano y un salitral. En el área medanosa, el caldén adquiere una fisonomía particular por los suelos arenosos generando que el bosque se asemeje a una sabana donde los caldenes se encuentran distanciados entre sí y predominan las herbáceas. En el caldenal propiamente dicho se visualiza un bosque cerrado con prevalencia de arbustos. Este sector es el que sufrió mayor transformación durante el siglo XX con actividades económicas como la forestal y la ganadería. Producto de ello, este bosque presenta características de bosque secundario que dificulta el acceso y con alta peligrosidad ya que el crecimiento de los arbustos aumenta el grado de incendios en el bosque. Por último, el área del salitral cuenta con una laguna temporaria, con especies vegetales halófilas y con suelos arcillosos.

En el Parque Nacional Lihué Calel también se presentan distintos ambientes, ellos son el ambiente serrano, el del jarillal y el salino. El jarillal es el que posee mayor extensión donde el relieve es de llanura y domina el género *Larrea*. Es de cobertura semiabierta, con una altura no superior a 2 metros y con la ausencia de árboles. El área serrana es la más interesante ya que fue el objetivo por el cual se conserva esta zona de La Pampa, fue un lugar sagrado para los ranqueles y sobre ellas quedan actualmente vestigios sobre estos pueblos. La vegetación en esta zona se modifica con la altura siendo arbustiva en la base y herbácea en la cima. El salitral, localizado al norte del área protegida, es la nueva zona que se incorporó en el año 2003 y presenta suelos arcillosos con alto contenido de sales. El paisaje aquí es de vegetación baja -de pocos centímetros del suelo en las orillas de la laguna temporaria- a árboles achaparrados a 200 metros de la laguna donde aún hay influencia del suelo.

El estudio del clima a escala local en la Reserva Provincial Parque Luro muestra que existen diferencias entre las áreas sin vegetación y las áreas de bosque. Así como el clima ejerce una influencia directa en la vegetación definiéndola, esta también modifica las características climáticas a una escala muy grande. A esto se le denomina microclima de bosque y es una de las características que presenta el bosque de caldén. Teniendo en cuenta la fisonomía de la masa boscosa, los parámetros climáticos tales como la

temperatura del aire, la humedad relativa y el viento se ven modificados con respecto a las áreas al descubierto. La variabilidad entre un sector y el otro no muestra diferencias sustanciales pero sí posibilitan explicar la función que el bosque posee dentro del ecosistema. Para el Parque Nacional Lihué Calel se registró un clima semiárido con precipitaciones que no superan los 500 mm y con una amplitud térmica de más de 15 °C. Este sitio es presentado por su microclima influenciado por las sierras. En este sentido, las sierras cumplen un rol importante ya que condicionan la presencia de la vegetación.

En cuanto al clima, distintas investigaciones han precisado que existen variaciones leves entre las laderas que están expuestas al sol (solanas) y las que son umbrías, especialmente en la humedad del suelo. En cuanto a las precipitaciones no se puede precisar con exactitud que en esta zona llueva más en relación con otras áreas de alrededor por la presencia de las sierras. Se comprobó una diferencia de alrededor de 100 mm de lluvia con respecto a Puelches, una localidad ubicada a 30 km. Por otra parte, la zona de influencia del Parque Nacional Lihué Calel es área de riesgo de incendios. Los focos se registran en el verano con temperaturas superiores a 30 °C, velocidades de viento de 30 km/h y humedad relativa inferiores a 30 °C. Es necesario el control periódico de los parámetros climáticos de esta área protegida con el objetivo de lograr una prevención de los focos de incendios en el interior.

En cuanto al marco legal, la Reserva Provincial Parque Luro se encuentra bajo el régimen de la ley de ambiente provincial y la ley provincial 1321 que establece el sistema de áreas protegidas en La Pampa. Todas las áreas protegidas de nivel provincial se encuentran bajo el control de la Subsecretaría de Ecología quien envía los presupuestos a las áreas protegidas. Actualmente la única que está en funcionamiento es la Reserva Provincial Parque Luro, las restantes fueron creadas pero se encuentran en distintas etapas de constitución. Esta reserva provincial cuenta con un plan de manejo que está desactualizado y carece de un análisis profundo, aunque posee una breve descripción del aspecto físico de la zona. En el interior de la reserva, desde el punto de vista del manejo, no existe un control ya que el organismo provincial no tiene personal presente en el área. La Subsecretaría de Turismo es el otro organismo público que organiza las 1.600 ha correspondientes al espacio público. Posee alrededor de 25 personas divididas en tareas de administración, mantenimiento y guías. Si bien hay mayor control de este organismo en el área protegida existen también problemas de personal y de financiamiento. El personal de la Subsecretaría de Turismo, recibe en forma esporádica y de forma rotativa, capacitaciones vinculadas a la recepción y atención de los visitantes.

En el Parque Nacional Lihué Calel, la principal ley que establece el marco para la creación de áreas protegidas es la ley de *Sistema Nacional de Áreas Protegidas* (Ley 12103). La Administración de Parques Nacionales (APN) se definió como el ente de control de las áreas protegidas, organismo autárquico con su propio presupuesto. Gestiona áreas que poseen distintas categorías y posee una estructura interna descentralizada por región. Esto significa que cada área protegida corresponde a una unidad o sede regional que, a su vez, responde a la APN. En cuanto al personal, cuentan con guardaparques que estudiaron y se capacitaron para estar dentro del espacio protegido y tienen manejo de diversas temáticas relacionadas con el turismo, la educación ambiental, el patrullaje, la difusión y la extensión y el manejo del área. Si bien esta área protegida no cuenta con plan de manejo, posee planes anuales de acción con la finalidad de identificar y de tratar de mitigar o solucionar problemáticas del interior del parque nacional. Cuentan con capacitaciones periódicas de distintas temáticas y con reuniones entre el personal y de estos con las personas encargadas de la Delegación Patagonia a la cual pertenecen.

En relación con el equipamiento e instalaciones, la Reserva Provincial Parque Luro cuenta con mayor disponibilidad para los visitantes. Se han contabilizado mayor cantidad de baños, parrillas, mesas y bancos, cestos de basura y luminarias. Hay además una oferta turística más variada que recorre distintos aspectos como la flora, la fauna y los aspectos culturales. Se realizan reuniones periódicas de índole deportiva, musical y de la naturaleza. Cuenta además con un amplio camping, con proveeduría, restaurante y cabañas dentro del área protegida. Algunas actividades y servicios poseen un pago que está destinado al gobierno de la provincia como el caso de la entrada a la Reserva Provincial Parque Luro, al Castillo o la visita al Matusalén y otros como los servicios de restaurante y cabañas están concesionados a privados. En el caso del Parque Nacional Lihué Calel, cuenta con un mínimo equipamiento al visitante. En el área de camping hay luminarias, mesas y bancos, parrillas y cestos. En los senderos hay ausencia de elementos relevantes como cestos de basura o bancos para el descanso. No hay proveeduría ni alojamiento en el interior del parque nacional aunque ninguna actividad o servicio tienen costo.

11.2. Matriz FODA de las áreas de estudio

A partir de la recopilación de información, el procesamiento de datos y el análisis de cada variable se elaboró una matriz FODA para cada área protegida. Esta matriz es una tabla en la cual se muestran las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenaza del elemento, paisaje o área que se busca analizar. Las fortalezas son presentadas como las capacidades con las que cuenta el área protegida, en este caso, que se traduce en recursos que se controlan, capacidades o habilidades con las que se cuenta o las actividades que se desarrollan y tienen un impacto positivo. Oportunidades son los factores externos que son favorables y que contribuyen significativamente con el área. Pueden ser también factores internos que aún no han sido descubiertos o que son potenciales. Las debilidades son los elementos o hechos que provocan una inestabilidad en estas áreas protegidas y que son internas tales como la falta de conocimientos, carencia de equipamiento o de habilidades para el desarrollo de las actividades. Las amenazas son las situaciones que provienen del entorno y que afectan o pueden afectar al área. En la tabla 11.1 se muestra la matriz FODA de la Reserva Provincial Parque Luro y en la tabla 11.2 la del Parque Nacional Lihué Calel.

Fortalezas	Debilidades
Posee una gran biodiversidad e importancia desde el punto de vista cultural.	Tiene un plan de manejo desactualizado.
Buena atención por parte del personal del área protegida.	No se realizan tareas de manejo y no existe personal encargado para el control de las 6.000 ha que administra la Subsecretaría de Ecología de La Pampa.
Limites bien definidos.	No hay reuniones periódicas entre el personal.
Posee cartelería en los senderos.	El presupuesto insuficiente para las operaciones, mantenimiento y promoción del turismo.
Es el área protegida provincial más visitada.	El cobro de la entrada para las actividades no se destina a esta área.
Posee proveeduría, restaurante y hospedaje en cabañas.	La capacitación del personal es esporádica y solamente está destinada al personal que realiza turismo. Las temáticas tratadas están relacionadas con el manejo de los visitantes.
Cuenta con distintos ambientes representativos de la provincia.	No hay contacto con los dueños de los campos aledaños.

Hay folletería de distintos aspectos del Parque Luro: aves, casco histórico, etc.	El cambio constante de autoridades y/o entes de control del área protegida resulta perjudicial para la adecuada gestión del área.
La mayor parte de los senderos autoguiados son de baja dificultad y adecuados en cuanto a su longitud.	La accesibilidad en el interior del área no es adecuada. Algunos caminos son intransitables por falta de mantenimiento.
La ruta nacional 35 que conecta el Parque Luro con la provincia se encuentra en óptimas condiciones.	
Equipamiento adecuado para el turista.	
Oportunidades	Amenazas
La cercanía de la Reserva Provincial Parque Luro a la capital de la provincia, Santa Rosa.	Los furtivos son una amenaza ya que no solo violan la seguridad del área sino también matan a los ciervos.
Hay distintos grupos de investigación que realizan sus estudios en Parque Luro aunque no todos ellos envían sus conclusiones al área protegida.	Los incendios artificiales generan un riesgo alto debido a que pueden quemar el bosque.
	El marco legal provincial está desactualizado y su grado de aplicación es parcial.
	Los turistas que arrojan basura o bien que circulan en sitios no permitidos.

Tabla 11.1. Matriz FODA de la Reserva Provincial Parque Luro. Fuente: elaborado por Duval.

Fortalezas	Debilidades
Posee una gran biodiversidad, geodiversidad e importancia desde el punto de vista cultural.	No posee un Plan de Manejo.
Buena atención de los guardaparques a los visitantes.	No hay folletería relacionada con el aspecto cultural e histórico del Parque.
Limites bien definidos.	Pocos recursos humanos.
Posee cartelera sobre en los senderos.	Deterioro del equipamiento e instalaciones.
Hay un Programa Anual Operativo en el cual se definen las líneas de acción.	No posee una proveeduría y la ex Automóvil Club Argentino no presta un buen servicio.
Los guardaparques realizan distintas actividades como el monitoreo y vigilancia de la zona de uso público.	La administración está en General Acha con lo cual la comunicación entre el personal de ambos lugares no es del todo fluida.
Realizan reuniones en forma periódicas con todo el personal del área protegida para evaluación de las actividades.	Ausencia de personal capacitado para ciertas tareas o para cargos de jerarquía.
Buena accesibilidad en el interior del área.	No hay señal de celular para los visitantes.
El personal posee buena relación con los vecinos del área circundante y con los investigadores.	Poca visitación en relación con otros parques nacionales.
Posee distintos ambientes representativos de la provincia.	Déficit en la toma de decisiones en el manejo de las especies exóticas.
Los guardaparques realizan visitas a los establecimientos educativos con la finalidad de incentivar la educación ambiental.	En períodos de mucha lluvia, los caminos y el camping se vuelven intransitables y se cierran la visita del público.
La mayor parte de los senderos autoguiados son de baja dificultad y adecuados en cuanto a su longitud.	No hay ningún sendero para visitar y revalorizar al salitral Levalle.
La normativa es clara y en general se aplica.	Presupuesto insuficiente para las operaciones, mantenimiento y promoción del turismo.
Las capacitaciones que reciben los guardaparques	

son frecuentes, de distintas temáticas (manejo de SIG, acción frente a un foco de incendio, etc.) y organizados por distintos organismos.	
La entrada gratuita brinda oportunidades para que todas las personas puedan conocer esta área.	
Tiene una institución responsable de su conservación, que posee una estructura organizativa, misión y objetivos definidos	
Oportunidades	Amenazas
Hay más de 70 proyectos de investigación, en distintas fases y todo ese material se entrega a la Delegación Patagonia en el informe anual de trabajo.	Los incendios son una constante amenaza en un área donde el clima es semiárido.
Interés de diferentes instituciones públicas y privadas en apoyar la conservación y gestión del área protegida.	Escasa cantidad de transportes que vayan al Parque Lihué Calel
	Lejanía de General Acha (120 km)
	Disturbios de visitantes sobre los elementos de origen cultural.
	Mal estado de la ruta nacional 152

Tabla 11.2. Matriz FODA del Parque Nacional Lihué Calel. Fuente: elaborado por Duval.

11.3. Propuestas para las áreas protegidas

Reserva Provincial Parque Luro

A partir del análisis de la Reserva Provincial Parque Luro y la matriz FODA se elaboraron distintas propuestas tanto para el sector del espacio público como para el área de manejo.

☆ Actualización e incorporación de cartelería y folletería

En la Reserva Provincial Parque Luro existen varios senderos destinados a valorar los ambientes del área: el médano, el bosque y el salitral. También se revaloriza el patrimonio cultural a través del Museo “El Castillo” y todos los elementos relacionados con la época de Luro y Maura como el tanque del millón. Con respecto a la cartelería, cuenta con dos tipos diferentes. Una es la ubicada en el inicio del sendero donde se muestra su localización dentro del área protegida. Este se encuentra en buen estado (Fig. 11.1a). En el interior de los senderos, los carteles son de madera y muchos de ellos están en malas condiciones. En la figura 11.1b se muestran los carteles del sendero de la laguna en el cual se observa el desgaste por la acción de las precipitaciones y la exposición al sol. Además es necesario que la información que se muestre sea explicativa y representativa del sendero y sea tanto de los aspectos naturales como culturales.

También se debe resaltar la importancia del bosque de caldén a través de la implementación de folletería. Los folletos existentes resaltan otros aspectos de la reserva provincial tales como el aspecto cultural y los animales que se pueden encontrar. Sería recomendable diseñar un folleto que explique el valor que posee este bosque a nivel mundial, las características fisonómicas, las especies vegetales características y la función que cumple en el ecosistema.



Figura 11.1. Estado de la cartelería de la Reserva Provincial Parque Luro. Fuente: fotografías tomadas por Duval.

☆ Restauración de los senderos

El mantenimiento de los senderos es bajo y en algunos sectores presenta dificultad en su acceso. El que presenta mayor dificultad es el sendero de la laguna (Fig. 11.2) que, por el tipo de suelo arcilloso, en algunos momentos del año es imposible de transitar. La huella debería estar despejada de vegetación y debería contar con cestos de basura para evitar que los visitantes tiren basura en este sitio. Además en época de lluvia deber estar cerrado ya que por las condiciones edáficas se torna intransitable. Otra respuesta podría ser incorporar un camino de otro material por ejemplo de madera.



Figura 11.2. Estado del sendero de La Laguna en la Reserva Provincial Parque Luro. Fuente: fotografías tomadas por Duval.

☆ Realización de capacitaciones y talleres con el personal del área protegida

Es necesaria la realización de talleres participativos donde el personal del espacio público de la Reserva Provincial Parque Luro pueda conocer en su totalidad las características del área. Que los mismos puedan desarrollar una metodología teórico-práctica en la cual logren trabajar con temas propios de su ámbito de actuación relacionada con los visitantes y con las actividades turísticas propuestas. Se presentaría como un trabajo en equipo, que se lleva a cabo en un lapso de tiempo corto, donde participan todos los integrantes y especialistas de las temáticas a abordar. Es una instancia reflexiva sobre las actividades que se están llevando a cabo en el área protegida.

En este taller los mismos protagonistas que trabajan en el espacio protegido podrían identificar las fortalezas y debilidades del área y en este sentido realizar un plan operativo anual sobre su ámbito de acción. Además se puede informar a la Subsecretaría de Ecología sobre la necesidad de contar con personas idóneas para el ámbito de manejo que trabaje en forma diaria dentro del área protegida.

☆ Pasantías voluntarias en áreas protegidas

Con el objetivo de fomentar la educación ambiental para adultos, se puede incorporar a pasantes voluntarios no solo en esta área protegida sino también en el resto de las áreas de La Pampa. Las actividades que pueden realizar pueden ser diferentes tanto en el espacio público como en el resto del área con acciones relacionadas con el manejo. Este tipo de propuestas reactiva la idea de conciencia ambiental y pretende ser un involucramiento en las zonas de conservación. Logra, además, captar a un público más adulto y de esta forma contribuir en la formación ambiental.

La Administración de Parques Nacionales realiza el programa de voluntarios para parques nacionales. El principal objetivo que persiguen es incorporar en la comunidad y, en especial, a los jóvenes el sentido de pertenencia de las áreas protegidas acentuando el conocimiento sobre el medio ambiente. La posibilidad de ser parte integrante del área protegida y conocer desde adentro los conflictos con los que cuentan permite que haya una mayor valorización de estos espacios. Además propicia experiencias nuevas para el voluntario así como nuevas oportunidades para relacionarse con otras personas fuera de su entorno habitual. Para el área protegida es una ventaja ya que cuenta con un personal de ayuda con las tareas diarias del espacio.

Parque Nacional Lihúé Calel

A partir del análisis del Parque Nacional Lihúé Calel y la matriz FODA se realizaron distintas propuestas tanto para el sector del espacio público como para el área de manejo.

☆ Actualización e incorporación de cartelería

En el Parque Nacional Lihúé Calel existen tres senderos destinados a valorar las pinturas rupestres, la estancia Santa María y el Chenque desde el aspecto cultural y al cerro Alto o Sociedad Científica a través del sendero Namuncurá que privilegia las serranías. La cartelería es explicativa y moderna para el caso del circuito del Chenque donde se puede leer en las distintas paradas del circuito la historia sobre los ranqueles y su influencia en el área (Fig. 11.3). En el resto de los senderos sería conveniente la incorporación de nueva cartelería explicativa donde las investigaciones realizadas sobre el Parque Nacional puedan ser mostradas al público. Por ejemplo en el caso de las pinturas rupestres, se puede incorporar la información sobre el tipo de dibujo, cuál es su interpretación, con qué material se realizó y cuántos años poseen. Los carteles que se ubican en el sendero del Valle de Las Pinturas presentan datos poco específicos que no proveen de un conocimiento profundo al visitante.



Figura 11.3. Cartelería del circuito del Chenque en el Parque Nacional Lihué Calel. Fuente: fotografías tomadas por Duval.

Por otra parte, el casco de Santa María podría contar con cartelería en la cual se muestren fotografías donde estaba la casa y la capilla junto también con la explicación del período en el cual se mantuvo en pie. En el caso del ascenso al cerro Alto no hay ninguna información relevante sobre el origen de las sierras. En el centro de interpretación se encuentra la historia simplificada sobre su origen pero aquel visitante que decide ascender, más allá de la vista general que se obtiene desde este punto, no descende con nuevos conocimientos y por ende una valorización de ese paisaje granítico. Para ello sería fundamental que en cada posta de ascenso se incorporara un dato simple sobre la creación de este paisaje. Al pie del cerro y antes del ascenso se debería incorporar un cartel donde se desarrolle la teoría que elaboraron los investigadores sobre esta zona similar a una infografía en el cual también se agreguen figuras donde se observen distintas etapas (Fig. 11.4).



Figura 11.4. Ejemplo de cartelería para los geomorfositos. Fuente: Miranda y Lema (2013).

Finalmente sería importante que al lado del camping o del centro de información se encuentre un cartel con la localización de todos los senderos del Parque Nacional Lihué Calel y su forma de llegada. Es necesario que se explique la importancia del patrimonio y se establezca qué está permitido y qué no. El ejemplo se observa en la figura 11.5.



Figura 11.5. Ejemplo de cartelería sobre los sitios a visitar. Fuente: <https://mirinconmisitio.blogspot.com.ar/2013/10/pinturas-rupestres-valle-de-las-batuecas.html>

☆ Elaboración de folletería que destaque la geodiversidad

La folletería debería resaltar el alto valor de geodiversidad que poseen las sierras de Lihué Calel. En la actual folletería se muestra solamente el origen de este relieve. Sería necesario exhibir a los visitantes las distintas geoformas que posee este relieve granítico con la finalidad que comprendan la importancia que poseen a escala nacional e internacional. Además sería deseable resaltar la importancia que significó para los ranqueles esta área como un oasis en la llanura semiárida.

☆ Creación de senderos: de geodiversidad y del salitral Levalle

Los senderos en un área protegida son importantes ya que cumplen doble función: es una actividad de recreación al visitante y a la vez un espacio de educación ambiental y valorización del patrimonio natural y cultural. En el parque nacional como se mencionó previamente hay varios senderos que resaltan los elementos y paisajes más importantes del área.

El salitral Levalle fue un espacio que se incorporó al Parque Nacional Lihué Calel en el año 2003. Si bien cuenta con caminos que conducen hacia este espacio, no hay ningún sendero o promoción por parte del área que permita reconocerlo como un ambiente más del parque. La vegetación puede ser un elemento de importancia como eje del sendero estableciendo las diferencias entre esta área y la comunidad del jarillal. En el camino hacia este sitio hay carteles que muestran las ecorregiones de la Argentina. Esto podría ser insumo para explicar la diferencia entre el jarillal que responde netamente a las condiciones climáticas y las plantas halófilas que responden al suelo. Se propone un sendero peatonal lineal autoguiado en el cual recorran un sendero observando la vegetación y la fauna asociada al ambiente halófilo (Fig. 11.6).

Con respecto a la geodiversidad, no hay un sendero propiamente dicho. El sendero Namuncurá permite el ascenso a la cima pero no muestra la importancia que tiene la importancia de este tipo de relieve. Se propone revalorizar las geoformas de cada lugar a través de la creación de senderos autoguiados que

estén destinados a la valorización de las sierras de Lihué Calel. Se plantean dos opciones: uno peatonal en el cual las personas puedan apreciar las geoformas del paisaje granítico del Cerro de la Virgen, Cerro Alto y cerro de la Cruz. El camino es utilizado para el acceso a las pinturas rupestres. Una segunda opción es el sendero vehicular en el cual se pueden realizar cinco paradas: el cerro Fortaleza, cerro Alto, cerro de la Gloria, sierras Malas y cerro Cortado (Fig.11.7). Cada uno de estos puntos panorámicos debe contar con un cartel en el cual se expliquen las geoformas y su origen. También se pueden agregar imágenes en las cuales se muestren ese tipo de geoforma en otra parte del mundo. Este sendero debe ser reacondicionado debido a que no es de acceso público. Es necesario realizar un estudio de su capacidad de carga para ver si es factible su creación. Cada sendero debe contar con sillas y miradores además de cartelería para que los visitantes puedan descansar y disfrutar del patrimonio geomorfológico.

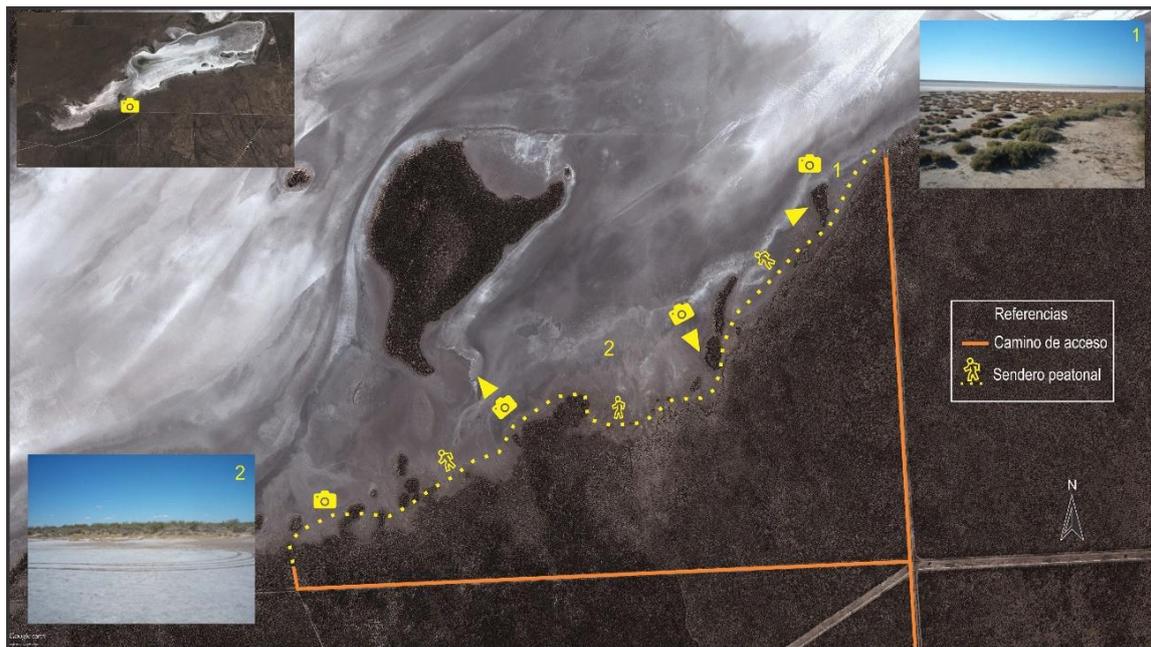


Figura 11.6. Sendero peatonal propuesto para el salitral Levalle. Fuente: elaborado por Duval.

☆ Turismo aventura: fomentar actividades de escalada y tirolesa en algunos cerros

La escalada es un deporte de aventura que consiste en realizar ascensos sobre paredes de fuerte pendiente. Dentro del Parque Nacional Lihué Calel sería una buena alternativa como parte del turismo aventura. Se propone que desde la administración y gestión del área protegida se defina un sitio en el cual se puedan realizar la escala con el material necesario para la misma. Podría ser una actividad paga. Esta práctica debe ser regulada para que no se generen impactos negativos sobre el ambiente. Se tiene que identificar un cerro en el cual se pueda realizar la actividad que debería ser controlada por al menos un guardaparques. En el año 2012, los guardaparques de esta área protegida recibieron una capacitación sobre cómo realizar la escalada y las recomendaciones que se deben considerar (Fig. 11.8)

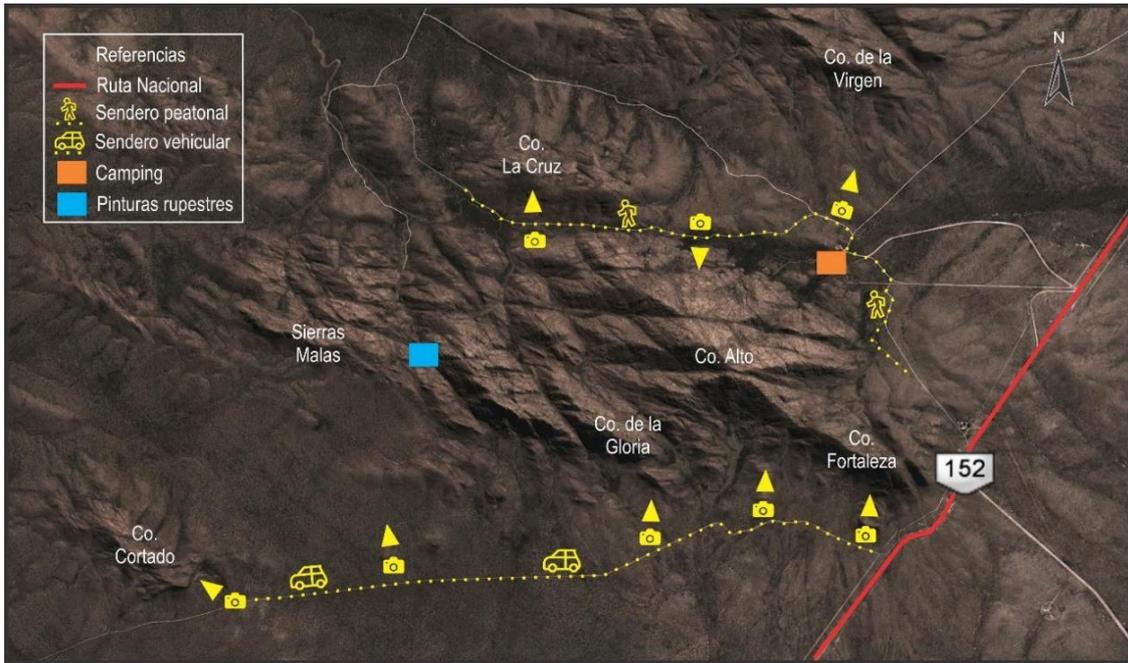


Figura 11.7. Senderos propuestos de geodiversidad en el Parque Nacional Lihú Calel. Fuente: elaborado por Duval.



Figura 11.8. Escalada en el Parque Nacional Lihú Calel. Fuente: fotografías obtenidas de <https://www.facebook.com/127670844006155/photos/a.205380139568558.37889.127670844006155/206629626110276/?type=3&theater> (2012)

☆ Educación ambiental

La educación ambiental es un proceso inherente a la gestión y manejo de las áreas protegidas. Es por eso que una de las funciones que tienen las áreas protegidas de la Administración de Parques Nacionales es difundir la importancia del patrimonio natural y cultural al resto de las personas. El Parque Nacional Lihú Calel cuenta con un centro de interpretación que se inauguró en el año 2006 y forma parte del equipamiento necesario para cumplir con esta función. En su interior, se observa una maqueta con el mapa de localización de los distintos senderos y atractivos turísticos. El centro posee dos sectores, uno que muestra la biodiversidad tanto de animales como de plantas y en el otro sector en el que se presenta la historia geológica de las sierras y la presencia de los ranqueles en la zona. Esta área es un insumo para la recepción de visitantes. Se propone que el sitio cuente con algún medio audiovisual que pueda

ser un recurso fundamental para recibir a las escuelas. El quincho de esta área protegida es una estructura localizada a 100 m del centro de interpretación y podría servir para contener un televisor en el cual se pueda transmitir material sobre la zona. Por ejemplo, el video realizado por el canal Encuentro de la serie Equilibrios titulado Parques nacionales: Parque Nacional Lihué Calel.

También se pueden organizar talleres en el parque nacional en donde los guardaparques puedan demostrar sus conocimientos a las distintas personas que concurren al parque o bien a las instituciones escolares de nivel primario y secundario. Si bien se realizan muchas visitas a escuelas, la valorización de la riqueza del área protegida y de la función del personal se logra en contacto directo entre los visitantes y el paisaje protegido.

☆ Manejo del área protegida

Considerando la información que se tiene sobre el área protegida se puede realizar el plan de manejo. La dimensión de la información de base sobre los elementos naturales y culturales del paisaje y su diagnóstico se encuentran disponibles. Numerosos trabajos de investigadores y del personal del área protegida son prueba de ello. Se realizan todos los años una Planificación Anual Operativa en la cual se definen las líneas a seguir el año siguiente y se evalúa mediante la Medición de Efectividad de Gestión como fue la gestión en el año basado en la planificación anual.

CONCLUSIONES

Las áreas protegidas son espacios de conservación de la biodiversidad, de los elementos culturales, de los servicios ambientales y de los valores culturales y estéticos. Son representantes de los ecosistemas singulares por su flora, fauna, geomorfología, la belleza de sus paisajes o de sus valores culturales. La investigación sobre estos espacios propone un análisis de diferentes variables de origen físico y sociocultural.

A partir del análisis de la situación de las áreas protegidas a escala nacional se comprobó que la Argentina cuenta con más de 400 espacios de conservación en superficie terrestre y marina. Se determinó que su distribución, de acuerdo a las provincias es desigual y que, a nivel de ecorregión, no todos los ambientes poseen el mismo porcentaje de protección. La diversidad de situaciones en las que se encuentra cada área protegida deriva de la carencia de homologación entre los distintos entes de creación y gestión que actúan en cada escala, ya sea nacional, provincial, municipal o mixta.

La Pampa posee 12 áreas protegidas de jurisdicción municipal, provincial y nacional que ocupan una superficie de 0,4 % de la provincia. Solo un área protegida provincial se encuentra abierta al visitante, con equipamiento, infraestructura y personal idóneo para su funcionamiento. Las restantes están en distintas fases ya sea en la incorporación del equipamiento como Casa de Piedra o la etapa inicial como la Reserva Provincial de Guatraché que cuenta únicamente con la ley de creación. Fueron estudiadas dos de las 12 áreas protegidas de la provincia: el Parque Nacional Lihué Calel y la Reserva Provincial Parque Luro.

Para el cumplimiento del objetivo general se plantearon objetivos específicos que fueron analizados a lo largo de la presente tesis. En relación con la variable climática se analizaron distintos parámetros climáticos a través del método analítico de las áreas protegidas posibilitando definir su clima. En la Reserva Provincial Parque Luro se analizaron las condiciones microclimáticas por la presencia del bosque de caldén. Se comprobó que la vegetación posee una influencia directa sobre los parámetros climáticos tales como la temperatura, la humedad relativa y la velocidad de viento. Los valores absolutos (mínimos y máximos) de temperatura del aire bajo la cubierta forestal superaron a los registrados en el exterior del bosque. En verano la situación antes descrita fue inversa a los estudios realizados en otras áreas boscosas con distintas características estructurales y fisonómicas que la del caldenal. Esto se puede deber a la presencia de follaje que genera una concentración de calor en el bosque en relación con el área sin vegetación o a la disminución de transpiración como mecanismo de adaptación de las plantas a las elevadas temperaturas. Esta excepción también fue observada por Uribe de Camargo en los bosques mediterráneos en el cual 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 hacia el exterior.

Con respecto a la humedad relativa, en el bosque de caldén se registró en general valores superiores en relación con la zona desprovista de vegetación. Este elemento climático fue el que mayor fluctuación tuvo a lo largo del período lo cual pudo deberse a la variabilidad de las precipitaciones y a las condiciones vegetales. Por otra parte, la velocidad del viento fue menor en el interior del bosque que fuera de él, situación que puede explicarse por el obstáculo que genera la masa forestal al aire en movimiento. Esta diferencia es aún mayor en primavera y verano debido a la presencia del follaje de los árboles y arbustos caducos.

El Parque Nacional Lihué Calel se inserta en un clima semiárido con una temperatura media de 16,2 °C y una precipitación media de 416 mm. Es de tipo continental debido a que la amplitud térmica anual es elevada con inviernos fríos en los que se registran heladas inferiores a -10 °C y veranos cálidos con máximos de 41 °C. Por otra parte, el análisis de los valores de humedad relativa (media anual de 52 %) y de velocidad del viento (media anual 4,2 km/h) junto con los de temperatura contribuyeron a comprender la incidencia de los incendios naturales en esta área. Este es uno de los problemas que la afecta y que trae consecuencias directas sobre el ecosistema,

principalmente en la vegetación y en el suelo. A través de los datos proporcionados sobre el Índice de Peligrosidad de Incendios (IPI) por Defensa Civil de La Pampa se estableció que en la estación estival se registra la máxima peligrosidad de incendios, correspondiente con temperaturas superiores a 30 °C, ráfagas de viento de 30 km/h y humedad relativa inferior a 30 %.

Las características florísticas y estructurales de la vegetación así como su distribución fueron estudiadas a través de la aplicación de distintas metodologías e índices tales como el método con parcelas, el danserograma, el transecto de formaciones vegetales de fanerófitos y caméfitos y los índices de diversidad y los índices de valor de importancia. En la Reserva Provincial Parque Luro se presenta un bosque xerófito cuyo representante es el *Prosopis caldenia*, siendo la especie con mayor valor de importancia. El biotopo representativo es el arbóreo por su cobertura mientras que en cantidad predomina el estrato arbustivo. Es un bosque secundario modificado por la acción humana razón por la cual se reconocen distintas fisonomías como, por ejemplo, el bosque cerrado con pastizal, el bosque abierto en zona medanosa, el pastizal y el bosque cerrado con arbustos. Además se reconocieron y estudiaron comunidades edáficas de tipo halófila y psamófilas.

El Parque Nacional Lihué Calel pertenece a la provincia fitogeográfica del monte y sus características difieren de las del espinal. En este caso predomina el estrato arbustivo y el arbóreo es inexistente. La comunidad climáxica de esta área es el jarillal con el género *Larrea* como dominante. El porcentaje de cobertura mostró una distribución espacial semiabierto, comprobada a través de los diagramas ecodinámicos de riqueza-estructura-cobertura. La especie con mayor valor de importancia fue *Larrea divaricata*. Las herbáceas también son acompañantes y su presencia es menor en la zona de llanura y mayor a medida que se asciende en altura. En la zona serrana, las especies son las mismas que en el llano aunque los arbustos comienzan a desaparecer para dar lugar a las herbáceas y a los helechos. La sucesión de las plantas la realizan en las diaclasas de las rocas, allí donde circula el agua en época de lluvia. Además se pudo identificar vegetación azonal cuyo patrón de distribución alrededor del salitral Levalle era en forma de almohadillas y a mayor distancia, con el incremento de altura y la disminución de la concentración de carbonato de calcio en el suelo, la cobertura era continua y con mayor presencia de arbustos.

El estudio de la geomorfología se centró en las sierras de Lihué Calel a través de la identificación de las geoformas, elaboración del mapa geomorfológico, valorización de los geomorfositos y creación del mapa de geodiversidad. Se pudieron distinguir geoformas mayores tales como *inselberg*, domos, *nubins*, *castle koppies*, pedrizas y lanchares y geoformas menores como tafonis, alvéolos, *gnammas* y superficies de erosión. Se elaboró un mapa geomorfológico general del parque nacional y otro a una escala más grande perteneciente al espacio público. El inventario con las geoformas permitió elaborar la justificación de los geomorfositos seleccionados para su análisis y la aplicación de la metodología de geodiversidad, ellos fueron: el cerro Alto, el valle de las Pinturas, el cerro de la Virgen, el cerro La Gloria, las sierras Malas, el área de salitral y el área de llanura. Como resultado se realizó el mapa de geodiversidad donde los sitios de valor alto se encuentran en el espacio público. Esto se debe a que los geomorfositos con valor más elevado eran los que contaban con un valor intrínseco alto y con equipamiento e infraestructura como parte del valor añadido. Estos ya son recursos turísticos dentro del parque nacional, tal como el cerro Alto, aunque actualmente no poseen un valor actual relacionado con la geodiversidad.

Las actividades recreativas y económicas que se realizan en el interior y en las zonas aledañas de las áreas protegidas fueron estudiadas a través de la aplicación de la metodología del Sándwich de Dagwood. Se comprobó que ambas áreas protegidas poseen una historia ambiental que repercutió en las características del actual paisaje. Se establecieron tres cortes temporales en función de los usos del suelo. En una primera etapa, los pueblos originarios se dedicaron a la caza y a la recolección conservando las características del paisaje. Luego, en una segunda etapa, con la idea de ocupación territorial se desarrollaron actividades primarias tales como la actividad forestal, la agricultura, la ganadería y la minería en el Territorio Nacional de La Pampa Central. En una tercera etapa, las áreas se convirtieron en espacios protegidos en los cuales se valoraron las particularidades de cada

paisaje. Las diferencias se establecen en el impacto de las actividades económicas en cada paisaje. Mientras que en el Parque Nacional Lihú Calel las transformaciones del paisaje natural fueron relativamente pocas, en la Reserva Provincial Parque Luro los cambios generaron una modificación mayor en el caldenal, principalmente en su fisonomía. Las características del medio físico, principalmente climáticas y biogeográficas generaron que la valorización del sector norte-este de la provincia fuera mayor por lo cual el desarrollo de actividades económicas y su poblamiento fueron intensos determinando una configuración espacial distinta que en el centro de La Pampa denominada “el desierto”.

Se realizó un inventario con los recursos turísticos en cada área protegida. Se determinó que la Reserva Provincial Parque Luro cuenta con 17 recursos turísticos que son motivo de visitación. En general, son de acceso fácil y presentan un nivel de dificultad bajo para su realización. El Parque Nacional Lihú Calel tiene siete recursos turísticos correspondientes a senderos autoguiados que tienen dificultad baja exceptuando el ascenso al cerro Alto o de la Sociedad Científica. El nivel de acceso es medio ya que en algunos sitios es necesario contar con un automóvil por las distancias por ejemplo al salitral Levalle lo cual genera que la frecuencia de visitación de este recurso sea baja. En cuanto al equipamiento, ambas áreas poseen instalaciones para recibir al visitante aunque en comparación, la Reserva Provincial Parque Luro tiene equipamiento e instalaciones en mayor cantidad y en mejores condiciones. En relación con la cantidad de visitantes que reciben por año, la Reserva Provincial Parque Luro es más visitada que el Parque Nacional Lihú Calel. La diferencia podría deberse a la cercanía de la primera área a la ciudad capital de la provincia y por la presencia de distintos servicios turísticos como la pileta y las parrillas. El segundo se encuentra alejado de centros urbanos de relevancia y el estado de la ruta n° 152 es deficiente.

Se identificó además el perfil del visitante de cada área y la percepción que poseen en relación con cada espacio visitado. El origen de los visitantes fue en su mayoría de la provincia de La Pampa aunque también se registraron de las provincias limítrofes. La frecuencia de la visitación fue entre 2 a 5 veces para los pampeanos y por primera vez para el resto de las personas pertenecientes a otras provincias. Los encuestados pudieron reconocer el objetivo de creación de los espacios protegidos y su principal motivo de visita fue el recreativo para Reserva Provincial Parque Luro y de estudio o investigación para el Parque Nacional Lihú Calel. De las encuestas se observó la disconformidad por la falta de instalaciones o equipamientos.

En relación con el marco legal, se evaluó el grado de aplicación de los decretos y leyes a las áreas protegidas a través de una metodología cualitativa. Se evidenció que el país y la provincia cuentan con una legislación que se aplica en forma parcial. En la Reserva Provincial Parque Luro las leyes de mayor importancia son la n° 1914 de ambiente y la n° 1321 del sistema provincial de áreas protegidas, la n° 1667 de mejoramiento y aprovechamiento de los bosques nativos y la n° 2651 de ordenamiento y manejo de áreas protegidas. Se comprobó que el grado de aplicación es medio ya que hay algunos artículos de estas leyes que no se cumplen actualmente. Las principales deficiencias están en la ausencia de tareas de manejo, un plan de manejo desactualizado y ausencia de un personal que se encargue de las tareas de control, vigilancia y manejo del área. El Parque Nacional Lihú Calel se encuentra bajo la ley 22351 de creación de áreas protegidas a nivel nacional, la ley 26331 de protección de los bosques nativos, la ley 24375 sobre la diversidad biológica y el reglamento para la Conservación del Patrimonio Cultural. De su evaluación se observó que no se cumple en su totalidad con el marco normativo de esta área protegida. El Parque Nacional Lihú Calel no posee un plan de manejo pero cuenta con un plan operativo anual que establece las actividades realizadas en el año como parte de la investigación, uso del espacio público y acción de control del área.

Se reconocieron los principales problemas de ambas áreas a través de los artículos periodísticos y se elaboró un árbol de problemas para cada uno de ellos. El incendio es una problemática que poseen en común y que afectan principalmente a la vegetación. El Parque Nacional Lihú Calel es el área más perjudicada por este fenómeno

como consecuencia de causas antropogénicas y naturales. La Reserva Provincial Parque Luro presenta problemas de manejo debido a la ausencia de control del sector que está a cargo de la Subsecretaría de Turismo. Otro conflicto significativo es el furtivismo que muestra la falta de vigilancia. En el caso del Parque Nacional Lihué Calel los conflictos están más relacionados con la poca accesibilidad del área, las malas condiciones de la infraestructura para llegar al Parque Nacional Lihué Calel y la baja visitación.

Con respecto a la gestión, se identificaron los actores sociales que forman parte de la gobernanza y se estudiaron las acciones de manejo que se implementan. Se analizó la visión que el personal posee sobre su lugar de trabajo y sobre la base de ello se elaboró la matriz FODA con la finalidad de contribuir a identificar las principales amenazas y debilidades. Se estableció que la gestión de estos espacios está concentrada en los entes de control como la Subsecretaría de Turismo y de Ecología en el caso de la Reserva Provincial Parque Luro y la Administración de Parques Nacionales en el Parque Nacional Lihué Calel. La comunidad y la esfera privada como los dueños de los campos aledaños poseen una baja participación en las decisiones de las áreas protegidas.

A partir del análisis de las áreas protegidas según la visión integral se elaboraron propuestas para un manejo más adecuado de estos espacios. Para la Reserva Provincial Parque Luro se propusieron: la actualización e incorporación de cartelería, restauración de los senderos, realización de capacitaciones y talleres con el personal del área protegida y pasantías voluntarias en áreas protegidas. Para el Parque Nacional Lihué Calel se propusieron: actualización e incorporación de cartelería, creación de senderos de geodiversidad y para el salitral Levalle, turismo aventura fomentar actividades de escalada y tirolesa en alguno de los cerros, educación ambiental y manejo del área protegida.

BIBLIOGRAFÍA

A

Abrams, P., Borrini-Feyerabend, G., Gardner, J. y Heylings, P. (2003). *Evaluating Governance — A Handbook to Accompany a Participatory Process for a Protected Area*. Graz: IUCN. 120 p.

Administración de Parques Nacionales. (2007). *Las áreas protegidas de la Argentina. Herramienta superior para la conservación de nuestro patrimonio natural y cultural*. Buenos Aires: Administración de Parques Nacionales. 83 p.

Administración de Parques Nacionales. (2010). *Guía para la elaboración de planes de gestión de áreas protegidas*. Buenos Aires: Administración de Parques Nacionales. 130 p.

Administración de Parques Nacionales y Dirección de Aprovechamiento de Recursos. (2013). *Análisis de los visitantes en jurisdicción de la APN*. Buenos Aires: Administración de Parques Nacionales y Dirección de Aprovechamiento de Recursos. 23 p.

Administración de Parques Nacionales. (2017). Sobre las áreas protegidas. *Administración de Parques Nacionales*. Buenos Aires, Argentina: Administración de Parques Nacionales. Recuperado de: <https://www.parquesnacionales.gob.ar/areas-protegidas/>

Agencia de Noticias Roca. (22 de septiembre de 2016). Repararán el deteriorado tramo de la Ruta 152, de La Pampa. Agencia de Noticias Roca. Recuperado de: <http://www.anroca.com.ar/noticias/2016/09/22/70528-repararan-el-deteriorado-tramo-de-la-ruta-152-de-la-pampa>

Agencia Europea de Medio Ambiente. (2015). *La Agencia Europea de Medio Ambiente. Quiénes somos, qué hacemos, cómo lo hacemos*. Copenhague: Agencia Europea de Medio Ambiente. 6 p.

Aguilera, E., Sato, A. M., Llambías, E. y Tickyj, H. (2014). Erosion Surface and Granitic Morphology in the Sierra de Lihuel Calel, Province of La Pampa, Argentina. En: Rabassa, J. y Ollier, C. (Eds.). *Gondwana Landscapes in the southern South America. Argentina, Uruguay and southern of Brasil* (393-422). Dordrecht: Springer Netherlands.

Andrade, R. E. (2005). *Manual para el análisis económico de áreas naturales protegidas en México*. Ciudad de México: CI - Conservação Internacional. 62 p.

Andreu, N., Galacho, F. J., García, M. y López, D. (2005). Técnicas e instrumentos para el análisis territorial. En: Clavé, S. A., González Reverte, F. (Coords). *Planificación territorial del turismo* (61-142). Barcelona: Editorial Universitat Oberta de Catalunya.

Albera, H. (2002). Bosque de caldén en la provincia de La Pampa. En: Gobierno de la Provincia de Córdoba. *1ª Reunión Nacional para la Conservación de la Caldenia Argentina*. Córdoba: Agencia Córdoba D.A.C.yT. S.E.M

Almirón, A., Bertoncetto, R., Troncoso, C. A. (2006). Turismo, patrimonio y territorio. Una discusión de sus relaciones a partir de casos de Argentina. Turismo, patrimonio y territorio. *Estudios y perspectivas en Turismo*, 15, 101-124.

Alpert P., Bone E. y Holzapfel C. (2000). Invasiveness, invasibility and the role of environmental stress in the spread of non-native plants. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, (3), 52–66.

Alvarado Irías, E. (2010). *Valoración económica de los principales bienes y servicios ambientales de las AAPP de Honduras*. Tegucigalpa: Secretaria de Recursos Naturales y Ambiente. 103 p.

Aparicio Mijares, F.J. (1999). *Fundamentos de hidrología de superficie*. México: Ed Limusa. 303 p.

Amieva, E. (1993). *El Parque Luro. Su origen, su historia, su presente*. Santa Rosa: Pampeano. 220 p.

Arguedas Mora, S., Castaño Betancur, L. y Rodríguez de la Guardia, J. M. (2004). *Lineamientos y herramientas para un manejo creativo de las áreas protegidas*. (Eds). San José: Organización para Estudios Tropicales. 729 p.

Arturi, M. (2006). Situación ambiental en la ecorregión espinal. En: Burkart, R., Bárbaro, N. O., Sánchez, R.O. y Gómez, D. *Eco-regiones de la Argentina*. Buenos Aires (240-260). Buenos Aires: Orientación gráfica editora.

Azuela Bernal, L. F., Delgado Campos, J. Y. y Fernández Christlieb, F. (2000). *La geografía como ciencia integradora; dieciocho siglos de "interdisciplina"*. Trabajo presentado en Primer encuentro. La experiencia interdisciplinaria en la Universidad, Universidad Nacional Autónoma de México.

B

Báez, A. L y Acuña, A. (2003). *Guía para las mejores prácticas de ecoturismo en áreas protegidas*. México: CDI. 159 p.

Barzetti, V. (Ed.). (1993). *Parques y progreso. Áreas protegidas y desarrollo económico en América Latina y el Caribe*. Gland, IUCN. 246 p.

Bazán, H. (2014). La Interpretación del patrimonio geomorfológico en los Picos de Europa: una propuesta para su aprovechamiento didáctico y geoturístico. Valladolid: Facultad de Filosofía y Letras Departamento de Geografía.

Benedetti, G. y Duval, V. (2015). Propuesta cartográfica para la vegetación de la Argentina. Trabajo presentado en la 1ª Jornada regional de docencia y prácticas en Geografía, Historia y Ciencias Sociales, Tandil.

Bernardis, A., Fernández, J., Goldfarb, M. y Casco, J. (2005). Efectos de la frecuencia de quemas prescripta sobre la biomasa aérea de un pastizal. *Comunicaciones científicas y tecnológicas 2005*. Universidad Nacional del Noreste. Recuperado de: <http://www.unne.edu.ar/Web/cyt/com2005/5-Agrarias/A-031.pdf>

Berón, M., Baffi, I., Molinari, R., Aranda, C., Luna, L. y Cimino, A. (2002). El chenque de Lihué Calel. Una estructura funeraria en las "sierras de la vida". Del mar a los salitrales. Diez Mil Años de Historia Pampeana en el Umbral del Tercer Milenio. Trabajo publicado en el II Congreso de Arqueología de la Región Pampeana Argentina, Mar del Plata.

Berón, M. (2003). El sitio chenque I. Un cementerio de cazadores- recolectores en la pampa seca. (Parque Nacional Lihué Calel, La Pampa, Argentina). *Atek Na*, 1, 241-272. Recuperado de <http://cubaarqueologica.org/ojs/index.php/atekna/article/view/122>

Berón, M. (2006). Base regional de recursos minerales en el occidente pampeano. Procedencia y estrategias de aprovisionamiento. *Revista Relaciones de la Sociedad Argentina de Argentina XXXI*, 47-88.

Berón, M. (2012). Cuentas de collar verdes: materias primas, contextos y significación en un cementerio de cazadores- recolectores de La Pampa (Argentina). En: Wiesheu, W. y Guzzy, G. (Coords.): *El jade y otras piedras verdes: perspectivas interdisciplinarios e interculturales*. INAH, México, en prensa.

Blázquez Salom, M. (1998). Los usos recreativos y turísticos de los espacios naturales protegidos. El alcance del ocio en el medio natural de Mallorca. *Investigaciones geográficas*, (19), 105-126. Recuperado de: <file:///C:/Users/Valeria/Downloads/los-usos-recreativos-y-turísticos-de-los-espacios-naturales-protegidos-el-alcance-del-ocio-en-el-medio-natural-de-mallorca-0.pdf>

Bodi, M. B., Cerdà, A., Mataix-Solera, J. y Doerr, S.H. (2012). Efectos de los incendios forestales en la vegetación y el suelo en la cuenca mediterránea: revisión bibliográfica. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 58, 33-56.

Boletín Oficial de la República Argentina. (2016). *Decisión Administrativa 1422/2016. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable*. Primera sección. 10 p.

Bolsi, A. (1987). La Geografía Histórica y sus perspectivas en Argentina. *Breves contribuciones del Instituto de estudios geográficos*, (3), 5-18.

Boo, E. (1990). *Ecoturismo: potenciales y escollos*. Washington: World Wildlife Fund & The Conservation Foundation. 239 p.

Borrini-Feyerabend, G., Dudley, N., Jaeger, T., Lassen, B., Pathak Broome, N., Phillips A. y Sandwith, T. (2014). *Gobernanza de áreas protegidas: de la comprensión a la acción*. Gland, Suiza: UICN. 125 p.

Bosque Maurel, J. (1983). Geografía, Historia y Geografía Histórica. *Estudios Geográficos*, 44(172-173), 317-337.

Boullón, R. (2006a). Espacio turístico y desarrollo sustentable. *Revista Aportes y Transferencias*, 10(2), 17-24.

Boullón, R. (2006b). *Planificación del espacio turístico*. México: Trillas. 245 p.

Brañes, R. (2000). *El acceso a la justicia ambiental en América Latina*. México: PNUMA. 59 p.

Bruniard, E. (1992). *Climatología*. Buenos Aires: Editorial Ceyne. 125 p.

Bruschi, V. M. (2007). *Desarrollo de una metodología para la caracterización, evaluación y gestión de los recursos de la geodiversidad* (Tesis de Doctorado). Universidad de Cantabria, Santander. 129 p.

Burkart, R. (2006). Conservación y uso sustentable de la biodiversidad. En: Brown, A., Martínez Ortiz, U., Acerbi, M. y Corcuera J. (Eds.). *La situación ambiental argentina* (pp. 399-432). Buenos Aires: Fundación Vida Silvestre.

Burkart, R., Bárbaro, N., Sánchez, R.O. y Gómez, D. A. (1999). *Eco-regiones de la Argentina. Programa de desarrollo institucional, componente de política ambiental*. Buenos Aires: Administración de Parques Nacionales. 42 p.

Buzai, G. y Baxendale, C. (2012). *Análisis socioespacial con Sistemas de Información Geográfica*. Buenos Aires: Lugar Editorial. 316 p.

C

Cabrera, A. (1976). Regiones fitogeográficas argentinas. En: Parodi, D. *Enciclopedia argentina de agricultura y jardinería*. Buenos Aires: Acme.

Cámara Artigas, R. y Díaz Del Olmo, F. (2013). Muestreo en transecto de formaciones vegetales de fanerófitos y caméfitos (I): fundamentos metodológicos. *Estudios Geográficos*. 74(274), 67-88.

Cámara Artigas, R., Díaz Del Olmo, F. y Borja Berrera, C. (2013). Muestreo en transecto de formaciones vegetales de fanerófitos y caméfitos (MIFC) (II): estudio de los sabinares de la Reserva Biológica de Doñana (RBD) (España). *Estudios Geográficos*, 74(274), 89-114.

Campo de Ferreras, A. M., Capelli de Steffens, A. y Diez, P. (2004). *El clima del suroeste bonaerense*. Bahía Blanca: Departamento de Geografía y Turismo. Universidad Nacional del Sur. 69 p.

Campo, A. M. (2015). Geografía Física: ¿tradicional o aplicada?. En: Campo, A.M., Gil, V., Gentili, J.O., Zapperi, P.A., Volonté, A., Ramos, M.B., Andalur, B. y Torrero, M. P. *Geografía Física Aplicada* (11-25). Bahía Blanca: EdiUNS.

- Campo, A. M., Duval, V. S. y Benedetti, G. M. (2015). Composición, estructura y diversidad de la estepa arbustiva xerófila en el parque nacional Lihué Calel. Argentina. *Revista Geográfica de Valparaíso*. (51), 3-24.
- Cano, E. (1980). *Inventario integrado de los recursos naturales de La Pampa*. Buenos Aires: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (Argentina). 493 p.
- Capecce, C., Vignatti, A., Cabrera, G. y Echaniz, S. (2016). Resultados preliminares sobre la biología de *Artemia persimilis piccinelli* & *prosdocimi*, 1968 en la laguna hipersalina de la Reserva Provincial Parque Luro. En: Consejo Profesional de Ciencias Naturales de La Pampa, XII Jornadas Pampeanas de Ciencias Naturales. Santa Rosa.
- Capel, H. (2006). La geografía histórica y la respuesta a los problemas del mundo actual. Clausura del VIII coloquio internacional de geocrítica. *Scripta Nova*, 10(218). Recuperado de <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-218-96.htm>
- Capitanelli, R. (1998). *Geografía Física y medio ambiente: revalorización y enseñanza*. Mendoza: Ecogeo. 148 p.
- Carballo, C. T y Chiozza, E. M. (2006). *Introducción a la geografía*. Buenos Aires: Cuadernos universitarios. 160 p.
- Carcavilla, L., Durán, J. J. y López Martínez, J. (2008). Geodiversidad: concepto y relación con el patrimonio geológico. *Geo-Temas*, (10), 1299-1303. Recuperado de http://www.igme.es/patrimonio/descargas/concepto_Geodiversidad.pdf
- Cardonatto, M. C., Sostillo, R., Visconti, G. y Melchor, R. N. (2016). Los icnofacies Celliforma en paleosuelos calcáreos: Un ejemplo de finales del Mioceno Formación Cerro Azul, La Pampa, Argentina. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 443, 203-215.
- Carpinetti, B. (Coord.) (2007). Informe nacional sobre las áreas protegidas en la Argentina. [En línea]. En: II Congreso de Parques Nacionales y otras áreas protegidas. Recuperado de: <http://www.caf.com/attach/9/default/InformeParaElCongresoArgentina.pdf>
- Carton de Grammont, P., Bocco, G., Córdoba, A. y Winklerprins, A. (2011). La conservación de la biodiversidad. Un campo de integración para la Geografía. *Interciencia*, 36(8), 630-636. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33921395012>
- Casagrande, C. y Conti, H. (1980). Caracterización general de la provincia. En: Cano, E (Coord). *Clima del Inventario Integrado de los Recursos Naturales de la Provincia de La Pampa*. Buenos Aires: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuario. 493 p.
- Casas Anguita, J., Repullo Labrador, J. R. y Donado Campos, J. (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos. *Elsevier*, 31(8), 527-538. Recuperado en <http://www.elsevier.es/es-revista-atencion-primaria-27-articulo-la-encuesta-como-tecnica-investigacion--13047738>
- Casas Grande, J. (1999). Conservación y espacios protegidos: el papel de los agentes locales. En: Corbera, M. (Ed.). *Cambios en los espacios rurales cantábricos tras la integración de España en la UE*. Madrid: Universidad de Cantabria. 316 p.
- Chebez, J. (2005). *Guía de las Reservas Naturales de la Argentina. Zona Centro*. Buenos Aires: Latín Gráfica. 288 p.
- Chiozza, E. y Figueira, R. (1981). *Atlas total de la República Argentina*. Buenos Aires: Centro Editor de América Latina.

Chiozza, E. M. y Carballo, C. T. (2006). *Introducción a la Geografía*. Buenos Aires: Universidad Nacional de Quilmes. 174 p.

Cifuentes A., Izurieta, A. y Henrique de Faria, H. (2000). *Medición de la efectividad del manejo de áreas protegidas*. Costa Rica: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. 105 p.

Cingolani, A. M., Barberá, I., Renison, D. y Barri, F. (2015). Conservación de un área protegida con uso recreativo: ¿Se puede lograr que los visitantes dejen menos basura? *Ecología Austral*, 25(1), 46-53. Recuperado de <http://www.scielo.org.ar/pdf/ecoaus/v25n1/v25n1a06.pdf>

Cisneros, J. M., Nuñez, C. O., Cantero, J., Degioanni, A., Plevich, O., Cabido, M., Petryna, L. y Amuchastegui, A. (2002). *Caldenia cordobesa: Una síntesis florística y ambiental*. En: Primera Reunión para la conservación de la *Caldenia Argentina* (18-20). Córdoba: Agencia Córdoba.

Clavé, S. A., Boqué, J. y Salvat, J. (2008). Turismo, actividades recreativas y uso público en los parques naturales. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, (48), 5-38. Recuperado de <http://www.age-geografia.es/ojs/index.php/bage/article/viewFile/712/665>

Clements, F. (1916). *Plant Succession. An analysis of the development of vegetation*. Washington: Carnegie Institution of Washington. 658 p.

Colombato, J. y Covas de García, M. R. (1982). Aportes para el conocimiento del Parque Nacional Lihuel Calel. *Boletín del Centro Pampeano de Estudios en Ciencias Naturales y Agronómicas*, 1-27.

Conti, A., Charle, U., Moscoso, F. V., Comparato, G. y Cassani, M. J. (septiembre, 2014). Nuevos productos turísticos en base al patrimonio cultural, el rol de las comunidades locales. Caso de estudio: región capital de la provincia de Buenos Aires. Presentado en la VI Congreso Latinoamericano de Investigación Turística, Neuquén.

Cottam, G. y Curtis, J.T. (1956). The use of distance measures in phytosociological sampling. *Ecology*, 37(3), 451-460.

Cuello, P. y Montone, A. M. (2002). La Pampa una provincia del centro de la Argentina. *Boletim de Geografia*, 20(2), 1-15.9 Recuperado de: <http://ojs.uem.br/ojs/index.php/BolGeogr/article/viewFile/12838/7263>

Cuminetti, S. (2013). El estado federal y la preservación y manejo de áreas de singular importancia ambiental. *Revista Lecciones y Ensayos*, (91), 59-85. Recuperado de <http://www.derecho.uba.ar/publicaciones/lye/revistas/91/el-estado-federal-y-la-preservacion-y-manejo-de-areas-de-singular-importancia-ambiental.pdf>

D

Dansereau, P. (1957). *Biogeography an ecological perspective*. Nueva York: The Royal Press. 394 p.

Data Basin Protected Area Center. (2017). Conservation Biology Institute. Protected Areas Center. Washington: Conservation Biology Institute. Recuperado de <https://protectedareas.databasin.org/>

D' Atri, A. (22 de noviembre de 2012). Ciervos: Polémicas que traslucen desconocimiento. *Diario La Arena*. Recuperado de: http://www.laarena.com.ar/la_arena_del_campo_-_cuanto_pasto_produce_el_pais_-82250-7.html

De Faria, H. (1993). *Elaboración de un procedimiento para medir la efectividad de manejo de áreas silvestres protegidas y su aplicación en dos áreas protegidas de Costa Rica*. (Tesis Magister). Scientiae. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 91 p.

De La Maza, J., González, R. y Wirz, C. (2003). *Estado Actual de las Áreas Naturales Protegidas de América Latina y el Caribe*. México: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. 130 p.

Diario de La Pampa. (2012). Sacaran ciervos y jabalíes del Parque Luro y los entregarán a cotos de caza. Diario La Pampa. Recuperado de http://archivo.eldiariodelapampa.com.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=118085%3Asacan-ciervos-y-jabalies-del-parque-luro-y-los-entregan-a-cotos-de-aza&catid=61%3Alocales&Itemid=2&device=iphone

Diario La Mañana de Neuquén. (28 de marzo de 2013). Un castillo, la reserva y los caldenes. Neuquén: Diario La Mañana de Neuquén. Recuperado de https://issuu.com/lmneuquen/docs/suplemento_km0_2013-03-29

Diario Textual. (15 de octubre de 2012). Ciervos del Parque Luro: sumariaron al biólogo Tittarelli. *Diario Textual*. Recuperado de <http://www.diariotextual.com/campo/item/578-ciervos-del-parque-luro-sumariaron-al-bi%C3%B3logo-tittarelli.html>

Diario Textual. (13 de marzo de 2014). Parque Luro: fotografiaron a furtivos y les robaron 19 trampas-cámaras. *Diario Textual*. Recuperado de <http://www.diariotextual.com/sociedad/item/14010-parque-luro-fotografiaron-a-furtivos-y-les-robaron-19-trampas-c%C3%A1maras.html>

Diario Textual. (7 de septiembre de 2014). Parque Lihue Calel: cerrado por lluvias. *Diario Textual*. Recuperado de <http://www.diariotextual.com/sociedad/item/18862-parque-lihue-calel-cerrado-por-lluvias.html>

Dirección General de Estadística y Censos. (2014). *Anuario Estadístico 2013*. Santa Rosa: Dirección General de Estadística y Censos. 282 p.

Dirección General de Evaluación Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural. (2010). *Guía de evaluación de flora y fauna silvestre*. Perú: Ministerio del Ambiente. 64 p.

Dirección Nacional del Servicio Geológico. (1997). Hoja Geológica 3966-II. Puelches. Programa Nacional de Cartas Geológicas de la República Argentina. Buenos Aires: Dirección Nacional del Servicio Geológico. 35 p.

Donn, W. (1978). *Meteorología*. Barcelona: Reverte. 610 p.

Dudley, N. (Ed.). (2008). *Directrices para la aplicación de las categorías de gestión de áreas protegidas*. Suiza: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. 96 p.

Dussart, E., Chirino, C., Morici, E. y Peinetti, R. H. (2011). Reconstrucción del paisaje del caldenal pampeano en los últimos 250 años. *Quebracho*, 19(1,2), 54-65.

Duval, V. (2012). *Reserva Provincial Parque Luro: evaluación del estado actual del espacio natural, de las actividades humanas y de la legislación vigente*. (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca. 85 p.

Duval, V. S., Benedetti, G. M. y Campo, A. M. (2012). Evaluación de la efectividad de manejo en la Reserva Provincial Parque Luro, provincia de La Pampa. I Jornadas Nacionales de Ambiente 2012. Universidad Nacional del Centro de Buenos Aires, Tandil.

E

Environment and Climate Change Canada. (2017). Environment and Climate Change Canada. Gatineau: Environment and Climate Change Canada. Recuperado de: <https://www.ec.gc.ca/ap-pa/default.asp?lang=En&n=989C474A-1>

Elbers, J. (Ed.). (2011). *Las áreas protegidas de América Latina: situación actual y perspectivas para el futuro*. Quito: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. 230 p.

El Diario de La Pampa. (27 de diciembre de 2012 a). Ciervos: reclaman una entrevista con autoridades de Ecología. *El Diario de La Pampa*. Recuperado de: http://www.eldiariodelapampa.com.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=124608:ciervos-reclaman-una-entrevista-con-autoridades-de-ecologia&catid=13:locales&Itemid=8#.VRMjnyvG_4U

El Diario de La Pampa. (15 de octubre de 2012 b). Comenzaron con la "extracción" de animales en la Reserva Parque Luro. *El Diario de La Pampa*. Recuperado de: http://eldiariodelapampa.com.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=119894:comenzaron-con-la-qextraccionq-de-animales-en-la-reserva-parque-luro&catid=61:locales&Itemid=2

Ervin, L. (2003). *Rapid Assessment and Prioritization of Protected Area Management (RAPPAM) Methodology*. Suiza: World Wildlife Fund. 52 p.

Espinoza, S., Lozano, P., Peñarrieta, L., Siles, P. y O'phelan, C. (2008). *Valoración económica de recursos naturales en Áreas Protegidas de Bolivia*. La Paz: Conservación estratégica. 43 p.

Estébanez, J. (1982). *Tendencias y problemática actual de la Geografía*. Madrid: Cincel S.A. 144 p.

EUROPARC-España. (2005). *Manual sobre conceptos de uso público en los espacios naturales protegidos*. Madrid: Fundación Fernando González Bernáldez. 94 p.

EUROPAC. (2012). *Anuario 2011 del estado de las áreas protegidas en España*. Madrid: Artes gráficas Palermo S.L. 190 p.

F

Fenneman, N. M. (1919). The circumference of Geography. *Geographical Review*, 7, 3-11. Recuperado en http://www.d.umn.edu/~okuhlke/Archive/GEOG%205803%20Readings/Week%206/circumference_geo.pdf

Ferraro, L. (2010). La práctica social actual: conservación y visitación del arte rupestre del Parque Nacional Lihué Calel. En: Berón, M., Luna, L., Bonomo, M., Montalvo, C., Aranda, C. y Carrera Aizpitarte, M. *Mamül Mapu: pasado y presente desde la arqueología pampeana*. Buenos Aires: Editorial Libros del Espinillo.

Figueira, V. (2011). Turismo y visitas a las áreas protegidas: breve referencia al Portugal continental. *Estudios y perspectivas de turismo*, 20(5), 1214-1232. Recuperado de <http://www.scielo.org.ar/pdf/eypt/v20n5/v20n5a14.pdf>

Figuerola, E. (2010). *Valoración económica detallada de las áreas protegidas de Chile*. Santiago de Chile: Gobierno de Chile, Ministerio de Ambiente. 231 p.

Folguera Telichevsky, A. (2011). *La reactivación neógena de la Pampa Central*. (Tesis de Doctorado). Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires. 192 p.

G

Garayo Urruela, J. M. (1996). Concepción integrada de la conservación de la naturaleza y categorías de espacios naturales protegidos. *Lurralde: investigaciones espaciales*, (19), 215-234. Recuperado de <http://www.ingeba.org/lurralde/lurranet/lur19/19garayo/19garayo.htm>

García Rol, J. y Domené Sánchez, D. (1996). *Geografía de España*. Madrid : Ediciones Laberinto. 299 p.

Gaussen, H. (1958). L'emploi des couleurs en cartographie. *Bulletin du Service de la Carte Phytogéographique*, A 3 1, 5-10.

Geraldi, A. y Fittipaldi, R. A. (2013). Métodos y Técnicas de la Geografía Histórica, su aplicación al caso de la didáctica. Estudio de caso: Localidad de Carhué. IV Congreso Nacional de Geografía de Universidades Públicas. Recuperado de https://reddidacticageografia.files.wordpress.com/2013/12/05-geraldi_eje5.pdf

Giaccardi, M. (2014). *Situación actual de las áreas protegidas marino costeras de la Argentina*. Buenos Aires: Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable. 49 p.

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, Madrid. 301 p.

González Amuchastegui, M. J., Serrano Cañadas, E. y González García, M. (2014). Lugares de interés geomorfológico, geopatrimonio y gestión de espacios naturales protegidos: el Parque Natural de Valderejo (Álava, España). *Revista de Geografía Norte Grande*, (59), 45-64. Recuperado de http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-34022014000300004

González Medrano, F. (2003). *Las comunidades vegetales de México*. México: Instituto Nacional de Ecología. 81 p.

González Roglich, M., Villerreal, D. y Castro, M. (2012). Evaluación de la efectividad de la Reserva Provincial Parque Luro como herramienta de conservación del caldenal pampeano: cambios en la cobertura vegetal a nivel de paisaje entre 1960 y 2004. *Revista Ecología austral*, 22(1), 11-21. Recuperado de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1667-782X2012000100002

González Trueba, J. y Serrano Cañadas, E. (2005). Glaciarismo histórico en los picos de Europa (NO España). Factores condicionantes y deglaciación. *Boletín Glacialógico Aragonés*, 6, 37-60.

Graff, B. (1957). Fotografías de la colección Héctor Perrin Domecq [Figura]. Recuperado de: <https://fototecabernardograff.wordpress.com/2012/05/12/capilla-y-estancia-santa-maria-de-lihue-calel-coleccion-hector-perrin-domecq/face-2-viaje-a-lihue-calel-picki-furst-raul-felice-y-hector-perrin/#>

Grandgirard, V. (1997). Géomorphologie et études de l'impact sur l'environnement". *Bulletin de la Société Fribourgeoise de Sciences Naturelles*, 86, 65-98.

Gravez, V., Heylings, P., Rivadeneira, C. y Zambrano, N. (2011). *Gobernanza en las Áreas Protegidas Marinas y Costeras: el caso del Ecuador*. Quito: Fundación Futuro Latinoamericano. 35 p.

Gutiérrez Elorza, M. (2008). *Geomorfología*. España: Pearson Educación. 924 p.

Gutiérrez Elorza, M. (2010). *Geomorfología climática*. Barcelona: Ediciones Omega. 642 p.

H

Hernández Santoyo, A., Casas Vilardel, M., León Sánchez, M. A., Caballero Fernández, R. y Pérez León, V. E. (2012). Algunas consideraciones sobre la valoración económica de bienes y servicios ambientales en áreas protegidas. *Revista Tecnología e Sociedade*, 8(14), 7-16. Recuperado de <https://periodicos.utfpr.edu.br/rt/article/view/2583/1688>

Herrera Rodríguez, M. (2010). La geografía como disciplina integral: notas teóricas y empíricas. *Investigación y desarrollo*, 18(2), 390-415. Recuperado en <http://www.redalyc.org/html/268/26819931008/index.html>

Heuvelop, J., Pardo Tasies, J., Quirós Conejo, S. y Espinoza Prieto, L. (1986). *Agroclimatología tropical*. San José: Editorial Universidad Estatal a Distancia. 378 p.

Hooke J. M. (1994). Strategies for conserving and sustaining dynamic geomorphological sites. En: O'Halloran, D. (Eds). *Geological and landscape conservation* (191-195). London: Geological Society.

Hufty, A. (1984). *Introducción a la Geografía*. España, Ariel Geografía. 291 p.

Huston, M. y Smith, T. (1987). Plant succession: life history and competition. *The American Naturalist*, 130 (2), 168-198.

I

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2010). Censo Nacional de población, hogares y viviendas 2010. Buenos Aires: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.

INTA (2014). Suelos y ambientes de La Pampa. Disponible en: https://lh5.googleusercontent.com/o7KeyCI_LAK/TY6LUHhCyLI/AAAAAAAABHg/BZM3weq91tA/s1600/PAMPA3.jpg

Isaac, G. (23 de agosto de 1998). Un oasis en la llanura. *Diario Clarín. Sección Viajes y Turismo*.

J

Jiménez Olivencia, Y. y Porcel Rodríguez, L. (2008). Metodología para el estudio evolutivo del paisaje: aplicación al Espacio Protegido de Sierra Nevada. *Cuadernos Geográficos*, (43), 151-179. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/171/17104308.pdf>

K

Kunst, C. y Rodríguez, F. (2003). Fuego prescripto (199- 215). En: C Kunst; S Bravo & JL Panigatti (Eds.). Fuego en los Ecosistemas Argentinos. Santiago del Estero: Editorial INTA.

L

La Arena. (14 de febrero de 2015). Por las roturas, ya casi nadie transita por la ruta 152. *Diario La Arena*. Recuperado de http://www.laarena.com.ar/la_ciudad-por_las_roturas_ya_casi_nadie_transita_por_la_ruta_152-132616-115.html

La Pampa día por día (4 de junio de 2012). Capacitación sobre accesibilidad para personal del Parque Luro. *La Pampa día por día*. Recuperado de: <http://www.lapampadiaxdia.com.ar/2012/06/04/capacitacion-sobre-accesibilidad-para/>

La Reforma. (2012). Rodolfo Casal y el plan de extracción de ciervos que tiene en mente el Gobierno. *Diario La Reforma*. Recuperado de: <http://www.diariolareforma.com.ar/2013/rodolfo-casal-y-el-plan-de-extraccion-de-ciervos-que-tiene-en-mente-el-gobierno/>

Lausche, B. (2012). *Directrices para la legislación relativa a áreas protegidas*. Suiza: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. 458 p.

Leff, E. (2005). Vetas y vertientes de la historia ambiental latinoamericana. *Varia Historia*, 33, 17-31. Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/vh/v21n33/a02v21n33.pdf>

Lell, J. D. (2005). El caldenal: una visión panorámica del mismo enfatizando en su uso. En: Goya, J. F., Frangi, J. L. y Arturi, M. F. (Eds.). *Ecología y manejo de los bosques de Argentina* (1-18). La Plata: Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP).

Lencinas, J. D., Chauchard, L. y Grosfeld, J. (2006). *Primer inventario nacional de bosques nativos segunda etapa. Inventario de campo de la región espinal distritos caldén y ñandubay*. Buenos Aires: Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. 77 p.

Lerner, P. (2005). El caldenal: dinámica de poblaciones de caldén y procesos de expansión de leñosas en pastizales. En: Goya, J. F., Frangi, J. L. y Arturi, M. F. (Eds.). *Ecología y manejo de los bosques de Argentina* (1-15). La Plata: Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP).

León Morales, F. (2007). *El aporte de las áreas naturales protegidas a la economía nacional*. Lima: Stampa Gráfica. 147 p.

Ley nacional 22351. Parques Nacionales, Monumentos Naturales y Reservas Nacionales, Oficina Regional para América Latina y el Caribe, Santa Rosa, La Pampa, 4 de noviembre de 1980.

Ley nacional 24375. Convenio sobre la diversidad biológica, Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable de La Nación, Buenos Aires, 6 de octubre de 1994.

Ley provincial 1321. Creación del Sistema Provincial de Áreas Protegidas, Gobierno de la provincia de La Pampa, Santa Rosa, 23 de agosto de 1991.

Ley provincial 1475. Declarando al Embalse Casa de Piedra y su entorno como área protegida dentro de la ley 1321, Gobierno de la provincia de La Pampa, Santa Rosa, 25 de junio de 1993.

Ley provincial 1667. Ley de defensa, mejoramiento y aprovechamiento de los bosques y tierras forestales, Santa Rosa, La Pampa, 30 de Noviembre de 1995.

Ley provincial 1689. Declara áreas protegidas a varios inmuebles provinciales, Santa Rosa, La Pampa, 12 de julio 1996.

Ley provincial 1914. Ley Ambiental Provincial, Gobierno de la provincia de La Pampa, Santa Rosa, 3 de febrero de 2001.

Ley provincial 2651. Estableciendo los criterios generales de conservación, ordenamiento y manejo de áreas protegidas, Gobierno de la provincia de La Pampa, Santa Rosa, 22 de diciembre de 2011.

Lima, T. C., Teixeira, D. A., Herculano, R. N. y Nogueira, S. M. A. (2010). El uso de SIG en la zonificación de las áreas protegidas –APA-ITAÚNA/BRASIL-. Un caso de estudio. En: Ojeda, J., Pita, M. F. y Vallejo, I. (Eds.), *Tecnologías de la Información Geográfica: la información geográfica al servicio de los ciudadanos* (889-904). Sevilla: Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Sevilla.

Linares, E., Llambías, E. y Latorre, C. (1980). Geología de la provincia de La Pampa, República Argentina y geocronología de sus rocas metamórficas y eruptivas. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 35, 87-146.

Lipman, P. (1997). Subsidence of ash-flow calderas: relation to caldera size and magma-chamber geometry. *Bulletin of Volcanology*, 53(3), 198-218.

Llambías, E. J. (2008). La sierra de Lihuel Calel. Vulcanismo explosivo acontecido hace 240 millones de años. En: Servicio Geológico Minero Argentino. *Sitios de Interés Geológico de la República Argentina* (537-550). Buenos Aires: Servicio Geológico Minero Argentino.

Lorenzo, F., Melh, Adriana y Zárate, M. (2013). Sedimentología y estratigrafía de depósitos del Mioceno tardío de los valles transversales de la provincia de La Pampa, Argentina. *Latin American Journal of Sedimentology and Basin Analysis*, 20(2), 67-84.

M

Maceda J., Mero, M. I., Riesco, H. y Dolsan, M. (2001). Lista de las aves de la Reserva Parque Luro, La Pampa. *Revista de la Facultad de Agronomía*, 12(2), 47-59. Recuperado en <http://www.cecara.com.ar/web/wp-content/uploads/2001-Maceda-et-al.pdf>

Machín Hernández, M., Hernández Santoyo, A., Casas Vilardell, M. y León Sánchez, M. A. (2010). Enfoque de la valoración económica ambiental en áreas protegidas. Su aplicación en el Parque Nacional Viñales, República de Cuba. *Revista Desarrollo Local Sostenible*, 3(8), 1-14. Recuperado de <http://www.eumed.net/rev/delos/08/hsvs.htm>

- Maggi, F. J. (2016). *Factores ambientales que afectan la germinación de Dipsacus fullonum, evaluación de temperatura, stress salino y osmótico* (Tesis de grado). Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Católica Argentina, Ciudad Autónoma de Buenos Aires. 25 p.
- Mayorquin, A., S. Valenzuela, C. H. Rangel y Orlando, J. (2010). Evaluación de la efectividad de manejo en reservas naturales de la sociedad civil: una propuesta metodológica. *Caldasi*, 32(2): 381-397. Recuperado en <http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/cal/article/view/36230>
- Margalef, R. (1969). El ecosistema pelágico del Mar Caribe. *Memoria de la Sociedad de Ciencias Naturales. La Salle*, 29, 5-36. Recuperado de http://www.fundacionlasalle.org.ve/userfiles/Mem_1969_29_82_5-36.pdf
- Margoluis, R. y Salafsky, N. (1999). Threat reduction assessment: a practical and cost-effective approach to evaluating conservation and development projects. *Conservation Biology*, 13(4), 830-841.
- Martín Sánchez, S.J. y Rebollada Casado, E. (2010). Génesis y evolución de las geofomas en el monumento natural los barruecos, Malpartida de Cáceres (Cáceres, España). En: Romero Macías, E. (Coord.). *Una apuesta por el desarrollo local sostenible*. Huelva: Universidad de Huelva.
- Massera, C. (2012). Zonificación en el área protegida marino costera de la provincia de Chubut empleando sistemas de información geográfica para intervenir en conflictos de uso. *Geografía y Sistemas de Información Geográfica (GEOSIG)*, 4(4), 239-264. Recuperado de <http://www.gesig-proeg.com.ar/documentos/revista-geosig/2012/Investigacion/11-MASSERA-GEOSIG4-2012.pdf>
- Maurín Álvarez, M. (2008). Las Áreas Protegidas: un enfoque geográfico. *Ería, Revista de Geografía*, (76), 165-195. Recuperado de <http://www.unioviado.es/reunido/index.php/RCG/article/view/1611>
- Matteucci, S. y Colma, A. (2002). *Metodología para el estudio de la vegetación*. Buenos Aires: Gepama. 86 p.
- Mazzola, M. Kin, A., Morici, E., Babinec, F. J. y Tamborini, G. (2008). Efecto del gradiente altitudinal sobre la vegetación de las sierras de Lihue Calel (La Pampa, Argentina). *Boletín Sociedad Argentina Botánica*, 43(1-2): 103 – 119. Recuperado de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-23722008000100008.
- Medus, N.B. Cazenave, H.W y Hernández, R. (1982). *Geografía de La Pampa*. Santa Rosa: Edición extra. 145 p.
- Méndez, E. (2000). El desarrollo de la ciencia. Un enfoque epistemológico. *Espacio abierto*, 9(4), 505-534.
- Mermoz, M., Pérez, A., Romero, M. y Ramilo, E. (2004). *Informe sobre las consecuencias ecológicas de los incendios ocurridos en el Parque Nacional Lihue Calel en noviembre y diciembre de 2003*. Administración de Parques Nacionales, La Pampa. 45 p.
- Ministerio de Defensa. (2014). *Reservas Naturales de la Defensa*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ministerio de Defensa. 48 p.
- Miranda, F. y Lema, H. (2013). Panorama actual del patrimonio geológico en Argentina. *Boletim de geociências paranaense*, 70, 87-102.
- Montani, T. y Busso, C. (2004). *Métodos de estudio de la vegetación. Guía de trabajos Prácticos de Ecología*. Bahía Blanca: Departamento de Agronomía, Universidad Nacional del Sur.
- Moore, A. (Ed.). (1993). *Manual para la capacitación del personal de áreas protegidas*. Washington: National Park Service. 162 p.

Morea, J. (2014). Situación actual de la gestión de las áreas protegidas de la Argentina. Problemáticas actuales y tendencias futuras. *Revista Universitaria de Geografía*, 23(1), 57-75. Recuperado de <http://www.scielo.org.ar/pdf/reuge/v23n1/v23n1a03.pdf>

Morello, J. y Rodríguez, A. (2006). Conservación de la riqueza biótica en la Argentina. *Revista Fronteras*, (5), 8-13.

Morello, J., Matteucci, S.D., Rodríguez, A. F. y Silva, M.E. (2012). Ecorregiones y complejos ecosistémicos argentinos. Buenos Aires: Editorial Orientación Gráfica Argentina.

Moreno, C. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad*. Zaragoza: La Sociedad Entomológica Aragonesa. 86 p.

Movimiento CREA. (2010). Análisis del sector agropecuario en relación a la economía provincial. Santa Rosa: Unidad de Investigación y Desarrollo, Movimiento CREA. 61 p.

N

Najwer, A., Borysiak, J., Gudowicz, J., Mazurek, M. y Zwoliński, Z. (2016). Geodiversity and biodiversity of the postglacial landscape (Dębnica River catchment, Poland). *Quaestiones Geographicae*, 35(1), 5-28. Recuperado de http://geoinfo.amu.edu.pl/qg/current/QG351_005-028.pdf

Navarro, D. (2015). Recursos turísticos y atractivos turísticos: conceptualización, clasificación y valoración. *Cuadernos de Turismo*, (35), 335-357. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=39838701014>

National Marine Protected Areas Center. (2017). Marine protected areas. Silver Spring: National Marine Protected Areas Center. Recuperado de <http://marineprotectedareas.noaa.gov/>

Newcomb, R. (1976). Doce enfoques operativos en Geografía Histórica. En: Randle, P. *Teoría de la Geografía*. (304-329). Buenos Aires: Sociedad Geográfica Argentina.

Novoa Goicochea, Z. (2011). Valoración económica del patrimonio natural: las áreas naturales protegidas. *Espacio y Desarrollo*, (23), 131-154. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5339526>

P

Palacio Prieto, J. L. (2013). Geositios, geomorfositos y geoparques: importancia, situación actual y perspectivas en México. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía*, (82), 24-37. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56928965003>

Panadera Clopés, J. y Boccio Serrano, M. (2012). La expresión gráfica del territorio mediante paisajes lineales. *Cuadernos Geográficos*, 51, 78-95. Recuperado de <http://revistaseug.ugr.es/index.php/cuadgeo/article/view/232>

Panizza, M. (2001). Geomorphosites: concepts, methods and examples of geomorphological survey. *Chinese Science Bulletin*, 46, 4-5.

Pédélaborde, P. (1991). *Introduction à l'étude scientifique du climate*. Paris: SEDES. 352 p.

Pielou, E. C. (1969). *An introduction to mathematical Ecology*. *Biometrical Journal*, 13(3), 219-220.

Peña Monné, J (Ed.). (1997). *Cartografía, geomorfología básica y aplicada*. Zaragoza: Geoforma Ediciones. 244 p.

Pedraza, J., Sanz, A. y Martín, A. (1989). *Formas graníticas de la Pedriza*. Madrid: Agencia de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid. 205 p.

Pedraza Gilsanz, J. (1996). *Geomorfología. Principios, métodos y aplicaciones*. Madrid: Editorial Rueda.

Pérez de las Heras, M. (2003). *La guía del ecoturismo o cómo conservar la naturaleza a través del turismo*. España: Mundi Prensa Libros S.A. 250 p.

Pickenhayn, J. A. (1998). *Tiempo y Geografía*. San Juan: FFHA, Universidad Nacional de San Juan. 77 p.

Podestá, N. M., Rolandi de Perrot, D. y Onetto, M. (1997). Un plan para la preservación y administración de los sitios con arte rupestre en la Provincia de La Pampa, República Argentina. *Ciudad Arqueología*.

Poduje, L (1990). Bosque del caldén: el hombre frente al fuego. *Revista de la Facultad de Agronomía*. Jornadas Pampeanas sobre pastizales naturales y uso del fuego. Universidad Nacional de La Pampa, 5(1).

Pol, L., Camín, S.R. y Astié, A. (2006). Situación ambiental en la ecorregión del Monte. En: Burkart, R., Bárbaro, N. O., Sánchez, R.O. y Gómez, D. *Eco-regiones de la Argentina*. Buenos Aires (227-233). Buenos Aires: Orientación gráfica editora.

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. Recuperadora de http://mingaonline.uach.cl/scielo.php?pid=S0717-92002010000200006&script=sci_arttext

Q

Quesada Castro, R. (2010). *Elementos del turismo: teoría, clasificación y actividad*. San José: EUNED. 480 p.

Quiñonez Martínez, M. (Comp.). (2009). *Manual de prácticas ecología de comunidades*. México: Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. 39 p.

R

Ramírez González, A. (2006). *Ecología: Métodos de muestreo y análisis de poblaciones y comunidades*. Bogotá: Editorial Pontificia Universidad Javeriana.

Ramírez Padilla, B. (1995). *Principios y métodos de ecología vegetal*. Popayán: Universidad de Cauca. 43 p.

Randle, P. (1969). Geografía histórica de la Argentina: coordenadas de la investigación: cortes en el tiempo, temas sistemáticos, regiones histórico-geográficas. *Estudios Geográficos*. 30(115), 205-227.

Reynard, E. (2005). Geomorphosites: definition, assessment and mapping. *Géomorphologie: relief, processus, environnement*, 11(3), 177-180.

Reserva Provincial Parque Luro (2017). Reserva Provincial Parque Luro. Santa Rosa: Reserva Provincial Parque Luro. Recuperado de <http://www.parqueluro.tur.ar/>

Rivas, V., Rix, K., Frances, E., Cendrero, A. y Brundsen, D. (1997). Geomorphological indicators for environmental impact assessment; consumable and non-consumable geomorphological resources. *Geomorphology*, 18(3-4), 169-182.

Rivero, C. y Gabaldon, M. (1992). Evaluación de sistemas de áreas naturales protegidas: una metodología numérica. *Parques*, 3(1), 5-13.

Rolandi, D., Bellelli, C., Podestá, M., Onetto, M y Sierra, M. (1997). Administración de sitios con arte rupestre en zonas de alto impacto turístico: análisis de dos casos de estudio en la República Argentina. Arts and Cultural Management Association. Fourth Biennial Conference. San Francisco, California. (29 de junio-2 de julio).

Roman, B. y Nahuehual, L. (2009). Áreas protegidas públicas y privadas en el sur de Chile. *Estudios y Perspectivas en Turismo*, 18(4), 490 – 507. Recuperado de <http://www.scielo.org.ar/pdf/eypt/v18n4/v18n4a08.pdf>

Rothkugel, M. (1938). Industrialización del caldén en La Pampa. Informe Técnico IFONA. 54 p.

S

Sack, R. D. (2003). *A Geographical Guide to the Real and the Good*. New York: Routledge. 302 p.

Sala Sanjaume, M. y Batalla Villanueva, R. (1996). *Teoría y métodos en geografía física*. Barcelona: Síntesis. 304 p.

Santonja, J. (2009). Hacia una Geografía útil: El papel de la Geografía en el siglo XXI en España. *Revista NERA*, 12(14), 7-27. Recuperado de http://www2.fct.unesp.br/nera/revistas/14/6_santoja.pdf

Scarone, M. (1990). Consideraciones sobre el fuego como herramienta de manejo en el bosque del caldén. Jornadas pampeanas sobre pastizales naturales y uso del fuego. Universidad Nacional de La Pampa, 5 (1).

Scarone, M. (2004). Historia forestal del Parque Luro-La conocida. Santa Rosa: Biblioteca Pampeana.

Secretaría de Recursos Hídricos de la provincia de La Pampa. (2014). Cuencas y regiones hídricas de la provincia de La Pampa. Santa Rosa: Dirección de Investigación Hídrica, Secretaría de Recursos Hídricos de la provincia de La Pampa. 10 p.

Semanario Región. (13 al 19 de marzo 2010). Capacitación en primeros auxilios en Parque Luro. *Región empresa periodística*. Recuperado de: <http://www.region.com.ar/productos/semanario/archivo/953-noticias-la-pampa/capacitacion-primeros-auxilios-parque-luro-953.html>

Serrano, S.G. (2011). *El turismo en las áreas protegidas como medio para lograr el desarrollo sustentable en Centroamérica*. (Tesis de grado). Universidad Nacional de Mar del Plata, Facultad de Ciencias Económicas y Sociales, Mar del Plata. 100 p.

Serrano, E. y González Trueba, J.J. (2005). Assessment of geomorphosites in natural protected areas: the Picos de Europa National Park (Spain). *Geomorphologie*, 3, 197-208.

SIB. (2017). Sistema de Información de Biodiversidad. Buenos Aires: SIB. Recuperado de: <http://www.sib.gob.ar/2017/#/>

Sistema Federal de Áreas Protegidas (2016). Sistema Federal de Áreas Protegidas. Buenos Aires: SIFAP. Recuperado de <http://www2.medioambiente.gov.ar/sifap/default.asp>

Simpson, E. H. (1949). Measurement of Diversity. *Nature*, 163, 163-688.

Sistema Nacional de Áreas de Conservación. (2014). *Herramienta para la Evaluación de la Efectividad de Manejo de las Áreas Silvestres Protegidas de Costa Rica*. San José: Sistema Nacional de Áreas de Conservación. 53 p.

Shannon, C. E. y Wiener, W. (1948). *The Mathematical Theory of Communication*. *The Bell System Technical Journal*, 27, 378-423.

Smith L.R. (2001). *Ecología*. Madrid: Pearson Educación. 642 p.

Sosa, R.A. (2008). *Efectos de la fragmentación del bosque de caldén sobre las comunidades de aves en el centro-este de La Pampa*. (Tesis de Doctorado). Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Ecología, Genética y Evolución, Buenos Aires. 93 p.

Steibel, P. (1997). Nombres y usos de las plantas aplicados por los Indios Ranqueles de La Pampa (Argentina). *Revista Facultad de Agronomía*, 9(2), 1-40. Recuperado de <http://www.biblioteca.unlpam.edu.ar/pubpdf/rev-agro/v09n2a01steibel.pdf>

Stolton, S., Hockings, M., Dudley, N., MacKinnon, K. Whitten, T. y Leverington, F. (2007). *The Management Effectiveness Tracking Tool (METT)*. Suiza: WWF International. 22 p.

Strahler, A. N. y Strahler A. H. (1997). *Geografía Física*. Barcelona: Ediciones Omega. 1954 p.

Subsecretaría de Ecología, Gobierno de la Provincia de La Pampa. (2004). *Plan de Manejo Reserva Provincial Parque Luro*. Santa Rosa: Subsecretaría de Ecología de la provincia de La Pampa.

Subsecretaría de Ecología de la provincia de La Pampa. (2011). El agua en La Pampa. Introducción a la problemática hídrica. *Ecología para todos*, 3(3), 1-49.

Subsecretaría de Hidrocarburos y Minería. (2017). Reseña histórica. Santa Rosa: Subsecretaría de Hidrocarburos y Minería. Recuperado de: <http://www.hidromineria.lapampa.gov.ar/index.php/direccion-de-mineria/historia-de-la-mineria>

Subsecretaría de Turismo de La Pampa. (2017). Regiones turísticas de la provincia de La Pampa. Recuperado de: https://media.wix.com/ugd/7c6922_5b914d774dce48c8a5200bea36d05b8c.pdf

T

Tagliani, L. (2010). Marco conceptual para la definición de modelos de gobernanza en áreas protegidas de Uruguay. Montevideo: SNAP - Sistema Nacional de Áreas Protegidas do Uruguay. 18 p.

Tapia-Varela, G., y López-Blanco, J. (2002). Mapeo geomorfológico analítico de la porción central de la Cuenca de México a escala 1.100,000. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, 19(1), 50-65. Recuperado de <http://www.biblioteca.org.ar/libros/91198.pdf>

Teta, P., Pereira, J. A., Fracassi, N. G., Bisceglia, S., y Heinonen Fortabat, S. (2009). Micromamíferos (*Didelphimorphia* y *Rodentia*) del Parque Nacional Lihué Calel, La Pampa, Argentina. *Mastozoología neotropical*, 16(1), 183-198. Recuperado de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0327-93832009000100015

The Nature Conservancy. (2007). *Park in peril site consolidation: a framework for strengthening protected areas*. Gland: UICN. 20 p.

Torres, F., Cabrera, G., Vignatti, A. y Echaniz, S. (2016). Riqueza y densidad del zooplancton de un lago hipomesosalino con bajo impacto antrópico: la laguna de la Reserva Provincial Parque Luro (La Pampa, Argentina). En: Consejo Profesional de Ciencias Naturales de La Pampa, XII Jornadas Pampeanas de Ciencias Naturales. Santa Rosa.

U

Umazano, A.M., Adema, E.O. y Aimar, S.B. (2011). *Tajamares: una tecnología alternativa para la zona árida-semiárida de La Pampa*. Anguil: INTA.

UNESCO. (1973). *Clasificación internacional y cartografía de la vegetación*. Paris: Organización de las Naciones Unidas. 102 p.

United Nations Environment Programme y World Conservation Monitoring Centre. (2017). UNEP World Conservation Monitoring Centre. Reino Unido: UNEP World Conservation Monitoring Centre. Recuperado de: <https://www.unep-wcmc.org/>

United States Geological Survey. (2017) USGS. Science for a changing world. Reston: USGS. Recuperado de <https://www.usgs.gov/>

Uribe de Camargo, A. (1981). Microclima de bosque. *Actualidades biológicas*, 10(36), 61-66. Recuperado de <http://matematicas.udea.edu.co/~actubiol/actualidadesbiologicas/raba1981v10n36art4.pdf>

V

Verettoni, H. N. (1962). *La salinidad de los suelos y el problema biológico y agrícola de las plantas tolerantes a la sal en la zona de Bahía Blanca*. Bahía Blanca: Extensión Cultural, Universidad Nacional del Sur.

Vidal Romani, J. R. y Twidale, C.R. (1998). *Formas y paisajes graníticos*. Coruña: Universidad de Coruña.

Vidal Romani, J. R. y Yepes Temiño, J. R. (2004). Historia de la morfogénesis granítica. Universidad de Coruña. *Caderno Laboratorio Xeolóxico de LaxeCoruña*, 29, 331-360.

Z

Zabalza, M. I., Barreix, J. C. y Cano, E. (1989). Relevamiento fitosociológico del Parque Nacional Lihué Calel - La Pampa- Argentina. *Revista Facultad de Agronomía UNLPam*. 4, 69-94.

Zárate, M. y Folguera, A. (2014). Planation surfaces of central western Argentina. En: Rabassa, J. y Ollier, C. (Eds.). *Gondwana Landscapes in southern South America* (pp. 365-392). Netherlands: Springer Earth System Sciences.

Zinda, R., Adema, E. y Rucci, T. (2005). *Relevamiento fisonómico de la vegetación del área del caldenal*. Publicación Técnica Nº 60, INTA Angüil. 24 p.

ANEXO

Ficha de valoración de los geomorfositos

Identificación	Nombre: Valle de las Pinturas	Lugar: Parque Nacional Lihué Calel	Nº 1
Situación	Coordenadas: 38° 0' 34.71" S- 65° 37' 36.95" O		Altitud: 395 m
Tipo de Geomorfofitio	Paisaje granítico		Valoración
Valores intrínsecos	Génesis		4
	Morfología	Morfoestructuras	4
		Formas de erosión	4
		Formas de acumulación	1
	Dinámica	Heredados	4
		Procesos actual	1
	Cronología (Periodos o fases genéticas representadas)		2
	Litología (Materiales representados)		3
Estructura	Geológicas	3	
	Sedimentarias	0	
Total valores intrínsecos			5,2
Valores añadidos	Consideración escalar paisajística y estética: no existe (0), componente muy local y puntual (2), componente a escala media (valle, municipio) (4), componente comarcal (6), componente esencial del paisaje en amplios panoramas (regional) (8), elemento protegido o gestionado por sus contenidos paisajísticos (10).		10
	Elementos culturales	Asociación a elementos de valor patrimonial: elementos patrimoniales (monumentos, yacimientos, poblaciones, construcciones populares, elementos etnológicos, etc.) que están representados.	7
		Contenido cultural: aspectos culturales (mitos, leyendas, literatura, pintura, etc.).	7
		Contenido histórico: fases históricas de uso u ocupación.	3
	Elementos didácticos	Recurso pedagógico: contenidos pedagógicos y docentes.	3
		Niveles pedagógicos: primario, secundario, superior, adultos, investigación.	4
	Elementos científicos	Valor científico (áreas científicas con valor significativo).	3
		Representatividad científica (local (1), comarcal (2), regional (3), nacional (4), internacional (5)).	4
	Contenido turístico	Contenidos turísticos reales (reales): histórico artístico, activo (excursionista, otros), paisajístico, esparcimiento-relax, otros.	3
		Atracción turística (potencial) capacidad de atracción turística: local, comarcal, regional, nacional, internacional.	3
Total valores añadidos			6,7
Valores de uso y gestión	Accesibilidad (utilidad por lo accesible del geomorfofitio para su uso y gestión).		1
	Fragilidad (grado de fragilidad de los geomorfofitios por sus características intrínsecas).		1
	Vulnerabilidad (elementos del entorno de los geomorfofitios que hacen posibles cambios irreversibles en sus valores intrínsecos y extrínsecos).		1
	Intensidad de uso (uso actual del geomorfofitio).		1
	Riesgo de degradación (posibilidad de deterioro del geomorfofitio con su uso hasta perder valores intrínsecos y añadidos).		2
	Estado de conservación.		2
	Impactos (elementos humanos que afectan al geomorfofitio en modo directo: carreteras, canteras, obras, etc.).		1
	Condiciones de observación (existencia o no de condiciones de observación: paisaje, localización, accesibilidad, etc. para el uso del geomorfofitio).		1
	Límites de cambio aceptables (potencial de cambios que el geomorfofitio puede asumir sin perder sus valores intrínsecos y añadidos. Está en relación con la fragilidad y la intensidad de uso).		1
Total valores de uso y gestión			7,2

Identificación	Nombre: Cerro Alto	Lugar: Parque Nacional Lihúé Calel	Nº 2
Situación	Coordenadas: 38° 0' 33.37" S- 65° 36' 16.39" O		Altitud: 599 m
Tipo de Geomorfofitio	Paisaje granítico		Valoración
Valores intrínsecos	Génesis		4
	Morfología	Morfoestructuras	5
		Formas de erosión	4
		Formas de acumulación	2
	Dinámica	Heredados	4
		Procesos actual	3
	Cronología (Periodos o fases genéticas representadas)		3
	Litología (Materiales representados)		2
	Estructura	Geológicas	4
Sedimentarias		0	
Total valores intrínsecos			6,2
Valores añadidos	Consideración escalar paisajística y estética: no existe (0), componente muy local y puntual (2), componente a escala media (valle, municipio) (4), componente comarcal (6), componente esencial del paisaje en amplios panoramas (regional) (8), elemento protegido o gestionado por sus contenidos paisajísticos (10).		10
	Elementos culturales	Asociación a elementos de valor patrimonial (elementos patrimoniales, monumentos, yacimientos, poblaciones, construcciones populares, elementos etnológicos, etc. que están representados).	7
		Contenido cultural: aspectos culturales (mitos, leyendas, literatura, pintura, etc.).	3
		Contenido histórico (fases históricas de uso u ocupación).	4
	Elementos didácticos	Recurso pedagógico (contenidos pedagógicos y docentes).	3
		Niveles pedagógicos (primario, secundario, superior, adultos, investigación).	4
	Elementos científicos	Valor científico (áreas científicas con valor significativo).	4
		Representatividad científica (local 1, comarcal 2, regional 3, nacional 4, internacional 5).	4
	Contenido turístico	Contenidos turísticos reales (reales): histórico artístico, activo (excursionista, otros), paisajístico; esparcimiento-relax, otros.	3
		Atracción turística (potencial) capacidad de atracción turística: local, comarcal, regional, nacional, internacional.	3
Total valores añadidos			6,4
Valores de uso y gestión	Accesibilidad (utilidad por lo accesible del geomorfofitio para su uso y gestión).		2
	Fragilidad (grado de fragilidad del geomorfofitio por sus características intrínsecas).		2
	Vulnerabilidad (elementos del entorno del geomorfofitio que hacen posibles cambios irreversibles en sus valores intrínsecos y extrínsecos).		1
	Intensidad de uso (uso actual del geomorfofitio).		1
	Riesgo de degradación (posibilidad de deterioro del geomorfofitio con su uso hasta perder valores intrínsecos y añadidos).		1
	Estado de conservación.		2
	Impactos (elementos humanos que afectan al geomorfofitio en modo directo: carreteras, canteras, obras, etc.).		2
	Condiciones de observación (existencia o no de condiciones de observación: paisaje, localización, accesibilidad, etc. para el uso del geomorfofitio).		2
	Límites de cambio aceptables (potencial de cambios que el geomorfofitio puede asumir sin perder sus valores intrínsecos y añadidos. Está en relación con la fragilidad y la intensidad de uso).		1
Total valores de uso y gestión			7,7

Identificación	Nombre: Cerro de la Virgen	Lugar: Parque Nacional Lihué Calel	Nº 3
Situación	Coordenadas: 37° 59' 32.52" S- 65° 35' 32.34" O		Altitud: 499 m
Tipo de Geomorfosito	Paisaje granítico		Valoración
Valores intrínsecos	Génesis		3
	Morfología	Morfoestructuras	3
		Formas de erosión	4
		Formas de acumulación	2
	Dinámica	Heredados	4
		Procesos actual	2
	Cronología (Periodos o fases genéticas representadas)		2
	Litología (Materiales representados)		3
	Estructura	Geológicas	4
Sedimentarias		2	
Total valores intrínsecos			5,8
Valores añadidos	Consideración escalar paisajística y estética: no existe (0), componente muy local y puntual (2), componente a escala media (valle, municipio) (4), componente comarcal (6), componente esencial del paisaje en amplios panoramas (regional) (8), elemento protegido o gestionado por sus contenidos paisajísticos (10).		10
	Elementos culturales	Asociación a elementos de valor patrimonial (elementos patrimoniales, monumentos, yacimientos, poblaciones, construcciones populares, elementos etnológicos, etc. que están representados).	0
		Contenido cultural: aspectos culturales (mitos, leyendas, literatura, pintura, etc.).	1
		Contenido histórico (fases históricas de uso u ocupación).	1
	Elementos didácticos	Recurso pedagógico (contenidos pedagógicos y docentes).	3
		Niveles pedagógicos (primario, secundario, superior, adultos, investigación).	3
	Elementos científicos	Valor científico (áreas científicas con valor significativo).	2
		Representatividad científica (Local 1, comarcal 2, regional 3, nacional 4, internacional 5).	2
	Contenido turístico	Contenidos turísticos reales (reales): histórico artístico, activo (excursionista, otros); paisajístico; esparcimiento-relax; otros.	0
		Atracción turística (potencial) Capacidad de atracción turística: local, comarcal, regional, nacional, internacional.	3
Total valores añadidos			3,6
Valores de uso y gestión	Accesibilidad (utilidad por lo accesible del geomorfosito para su uso y gestión).		0
	Fragilidad (grado de fragilidad del geomorfosito por sus características intrínsecas)		1
	Vulnerabilidad (elementos del entorno del geomorfosito que hacen posibles cambios irreversibles en sus valores intrínsecos y extrínsecos).		2
	Intensidad de uso (uso actual del geomorfosito).		2
	Riesgo de degradación (posibilidad de deterioro del geomorfosito con su uso hasta perder valores intrínsecos y añadidos).		1
	Estado de conservación.		1
	Impactos (elementos humanos que afectan al geomorfosito en modo directo: carreteras, canteras, obras, etc.).		1
	Condiciones de observación (existencia o no de condiciones de observación: paisaje, localización, accesibilidad, etc. para el uso del geomorfosito).		0
	Límites de cambio aceptables (potencial de cambios que el geomorfosito puede asumir sin perder sus valores intrínsecos y añadidos. Está en relación con la fragilidad y la intensidad de uso).		1
Total valores de uso y gestión			5

Identificación	Nombre: Cerro La Gloria	Lugar: Parque Nacional Lihué Calel	Nº 4
Situación	Coordenadas: 38° 0' 51.60" S- 65° 36' 47.88" O		Altitud: 476 m
Tipo de Geomorfosito	Paisaje granítico		Valoración
Valores intrínsecos	Génesis		3
	Morfología	Morfoestructuras	3
		Formas de erosión	2
		Formas de acumulación	1
	Dinámica	Heredados	3
		Procesos actual	1
	Cronología (Periodos o fases genéticas representadas)		2
	Litología (Materiales representados)		2
Estructura	Geológicas	3	
	Sedimentarias	0	
Total valores intrínsecos			4
Valores añadidos	Consideración escalar paisajística y estética: no existe (0), componente muy local y puntual (2), componente a escala media (valle, municipio) (4), componente comarcal (6), componente esencial del paisaje en amplios panoramas (regional) (8), elemento protegido o gestionado por sus contenidos paisajísticos (10).		10
	Elementos culturales	Asociación a elementos de valor patrimonial (elementos patrimoniales, monumentos, yacimientos, poblaciones, construcciones populares, elementos etnológicos, etc. que están representados).	1
		Contenido cultural: aspectos culturales (mitos, leyendas, literatura, pintura, etc.).	0
		Contenido histórico (fases históricas de uso u ocupación).	0
	Elementos didácticos	Recurso pedagógico (contenidos pedagógicos y docentes).	2
		Niveles pedagógicos (primario, secundario, superior, adultos, investigación).	3
	Elementos científicos	Valor científico (áreas científicas con valor significativo).	2
		Representatividad científica (local 1, comarcal 2, regional 3, nacional 4, internacional 5).	2
	Contenido turístico	Contenidos turísticos reales (reales): histórico artístico, activo (excursionista, otros), paisajístico, esparcimiento-relax, otros.	0
		Atracción turística (potencial), capacidad de atracción turística: local, comarcal, regional, nacional, internacional.	2
Total valores añadidos			3,1
Valores de uso y gestión	Accesibilidad (utilidad por lo accesible del geomorfosito para su uso y gestión).		1
	Fragilidad (grado de fragilidad del geomorfosito por sus características intrínsecas).		1
	Vulnerabilidad (elementos del entorno del geomorfosito que hacen posibles cambios irreversibles en sus valores intrínsecos y extrínsecos).		1
	Intensidad de uso (uso actual del geomorfosito).		2
	Riesgo de degradación (posibilidad de deterioro del geomorfosito con su uso hasta perder valores intrínsecos y añadidos).		1
	Estado de conservación.		2
	Impactos (elementos humanos que afectan al Geomorfosito en modo directo: carreteras, canteras, obras, etc.).		2
	Condiciones de observación (existencia o no de condiciones de observación: paisaje, localización, accesibilidad, etc. para el uso de geomorfosito).		0
	Límites de cambio aceptables (potencial de cambios que el geomorfosito puede asumir sin perder sus valores intrínsecos y añadidos. Está en relación con la fragilidad y la intensidad de uso).		1
Total valores de uso y gestión			6,1

Identificación	Nombre: sierras Malas	Lugar: Parque Nacional Lihué Calel	Nº 5
Situación	Coordenadas: 38° 0' 32.85" S - 65° 38' 8.01" O		Altitud: 460 m
Tipo de Geomorfosito	Paisaje granítico		Valoración
Valores intrínsecas	Génesis		3
	Morfología	Morfoestructuras	3
		Formas de erosión	2
		Formas de acumulación	1
	Dinámica	Heredados	3
		Procesos actual	1
	Cronología (Periodos o fases genéticas representadas)		2
	Litología (Materiales representados)		2
Estructura	Geológicas	3	
	Sedimentarias	0	
Total valores intrínsecas			4
Valores añadidos	Consideración escalar paisajística y estética: no existe (0), componente muy local y puntual (2), componente a escala media (valle, municipio) (4), componente comarcal (6), componente esencial del paisaje en amplios panoramas (regional) (8), elemento protegido o gestionado por sus contenidos paisajísticos (10).		10
	Elementos culturales	Asociación a elementos de valor patrimonial: (elementos patrimoniales, monumentos, yacimientos, poblaciones, construcciones populares, elementos etnológicos, etc. que están representados).	1
		Contenido cultural: aspectos culturales (mitos, leyendas, literatura, pintura, etc.).	1
		Contenido histórico (fases históricas de uso u ocupación).	0
	Elementos didácticos	Recurso pedagógico (contenidos pedagógicos y docentes).	2
		Niveles pedagógicos (primario, secundario, superior, adultos, investigación).	2
	Elementos científicos	Valor científico (áreas científicas con valor significativo)	1
		Representatividad científica (local 1, comarcal 2, regional 3, nacional 4, internacional 5)	1
	Contenido turístico	Contenidos turísticos reales (reales): histórico artístico, activo (excursionista, otros), paisajístico, esparcimiento-relax, otros.	0
		Atracción turística (potencial), capacidad de atracción turística: local, comarcal, regional, nacional, internacional.	1
Total valores añadidos			2,7
Valores de uso y gestión	Accesibilidad (utilidad por lo accesible del geomorfosito para su uso y gestión).		0
	Fragilidad (grado de fragilidad por sus características intrínsecas).		1
	Vulnerabilidad (elementos del entorno que hacen posibles cambios irreversibles en sus valores intrínsecos y extrínsecos).		1
	Intensidad de uso (uso actual del geomorfosito).		2
	Riesgo de degradación (posibilidad de deterioro del geomorfosito con su uso hasta perder valores intrínsecos y añadidos).		1
	Estado de conservación.		2
	Impactos (elementos humanos que afectan al Geomorfosito en modo directo: carreteras, canteras, obras, etc.).		1
	Condiciones de observación (existencia o no de condiciones de observación: paisaje, localización, accesibilidad, etc. para el uso del geomorfosito).		0
	Límites de cambio aceptables (potencial de cambios que el geomorfosito puede asumir sin perder sus valores intrínsecos y añadidos. Está en relación con la fragilidad y la intensidad de uso).		1
Total valores de uso y gestión			5,5

Identificación	Nombre: Área del salitral	Lugar: Parque Nacional Lihué Calel	Nº 6
Situación	Coordenadas: 37° 52' 14.93" S - 65° 33' 49.81" O		Altitud: 210 m
Tipo de Geomorfofitio	Relieve sedimentario		Valoración
Valores intrínsecas	Génesis		1
	Morfología	Morfoestructuras	1
		Formas de erosión	1
		Formas de acumulación	2
	Dinámica	Heredados	2
		Procesos actual	4
	Cronología (Periodos o fases genéticas representadas)		0
	Litología (Materiales representados)		1
Estructura	Geológicas	0	
	Sedimentarias	4	
Total valores intrínsecas			3,2
Valores añadidos	Consideración escalar paisajística y estética: no existe (0), componente muy local y puntual (2), componente a escala media (valle, municipio) (4), componente comarcal (6), componente esencial del paisaje en amplios panoramas (regional) (8), elemento protegido o gestionado por sus contenidos paisajísticos (10).		10
	Elementos culturales	Asociación a elementos de valor patrimonial: elementos patrimoniales (monumentos, yacimientos, poblaciones, construcciones populares, elementos etnológicos, etc.) que están representados.	0
		Contenido cultural: aspectos culturales (mitos, leyendas, literatura, pintura, etc.).	0
		Contenido histórico: fases históricas de uso u ocupación.	0
	Elementos didácticos	Recurso pedagógico: contenidos pedagógicos y docentes.	2
		Niveles pedagógicos: primario, secundario, superior, adultos, investigación.	2
	Elementos científicos	Valor Científico (áreas científicas con valor significativo).	2
		Representatividad científica (local (1), comarcal (2), regional (3), nacional (4), internacional (5)).	1
Contenido turístico	Contenidos turísticos reales (reales): histórico artístico, activo (excursionista, otros), paisajístico, esparcimiento-relax, otros.	0	
	Atracción turística (potencial), capacidad de atracción turística: local, comarcal, regional, nacional, internacional.	1	
Total valores añadidos			2,6
Valores de uso y gestión	Accesibilidad (utilidad por lo accesible del geomorfofitio para su uso y gestión).		1
	Fragilidad (grado de fragilidad del geomorfofitio por sus características intrínsecas).		1
	Vulnerabilidad (elementos del entorno del geomorfofitio que hacen posibles cambios irreversibles en sus valores intrínsecos y extrínsecos).		1
	Intensidad de uso (uso actual del geomorfofitio).		2
	Riesgo de degradación (posibilidad de deterioro del geomorfofitio con su uso hasta perder valores intrínsecos y añadidos).		1
	Estado de conservación.		2
	Impactos (elementos humanos que afectan al Geomorfofitio en modo directo: carreteras, canteras, obras, etc.).		1
	Condiciones de observación (existencia o no de condiciones de observación: paisaje, localización, accesibilidad, etc. para el uso de geomorfofitio).		1
	Límites de cambio aceptables (potencial de cambios que el geomorfofitio puede asumir sin perder sus valores intrínsecos y añadidos. Está en relación con la fragilidad y la intensidad de uso).		1
Total valores de uso y gestión			6,1

Identificación	Nombre: Área de llanura	Lugar: Parque Nacional Lihué Calel	Nº 7
Situación	Coordenadas:		Altitud: 220 m
Tipo de Geomorfitio	Relieve sedimentario		Valoración
Valores intrínsecas	Génesis		1
	Morfología	Morfoestructuras	1
		Formas de erosión	1
		Formas de acumulación	2
	Dinámica	Heredados	1
		Procesos actual	3
	Cronología (Periodos o fases genéticas representadas)		0
	Litología (Materiales representados)		1
Estructura	Geológicas	0	
	Sedimentarias	3	
Total valores intrínsecas			2,6
Valores añadidos	Consideración escalar paisajística y estética. No existe (0), Componente muy local y puntual (2), Componente a escala media (valle, municipio) (4), Componente comarcal (6), Componente esencial del paisaje en amplios panoramas (regional) (8), Elemento protegido o gestionado por sus contenidos paisajísticos (10).		10
	Elementos culturales	Asociación a elementos de valor patrimonial: Elementos patrimoniales (monumentos, yacimientos, poblaciones, construcciones populares, elementos etnológicos, etc.) que están representados.	0
		Contenido cultural: aspectos culturales (mitos, leyendas, literatura, pintura, etc.).	0
		Contenido histórico: Fases históricas de uso u ocupación.	0
	Elementos didácticos	Recurso pedagógico: Contenidos pedagógicos y docentes.	1
		Niveles pedagógicos: primario, secundario, superior, adultos, investigación.	2
	Elementos científicos	Valor Científico (Áreas científicas con valor significativo)	2
		Representatividad científica (Local (1), comarcal (2), regional (3), nacional (4), internacional (5))	1
Contenido turístico	Contenidos turísticos reales (reales): Histórico artístico; Activo (excursionista, otros); paisajístico; esparcimiento-relax; otros.	0	
	Atracción turística (potencial) Capacidad de atracción turística: local, comarcal, regional, nacional, internacional.	0	
Total valores añadidos			2,3
Valores de uso y gestión	Accesibilidad (utilidad por lo accesible del geomorfitio para su uso y gestión)		0
	Fragilidad (grado de fragilidad del LIG por sus características intrínsecas)		1
	Vulnerabilidad (elementos del entorno del LIG que hacen posibles cambios irreversibles en sus valores intrínsecos y extrínsecos).		1
	Intensidad de uso (uso actual del Geomorfitio)		2
	Riesgo de degradación (posibilidad de deterioro del geomorfitio con su uso hasta perder valores intrínsecos y añadidos).		1
	Estado de conservación		2
	Impactos (elementos humanos que afectan al Geomorfitio en modo directo: carreteras, canteras, obras, etc.).		1
	Condiciones de observación (existencia o no de condiciones de observación: paisaje, localización, accesibilidad, etc. para el uso de LIG)		0
Límites de cambio aceptables (potencial de cambios que el geomorfitio puede asumir sin perder sus valores intrínsecos y añadidos. Está en relación con la fragilidad y la intensidad de uso).		1	
Total valores de uso y gestión			5

Tabla 1. Valoración de los geomorfitios LS= Lugar Singular; LR=Lugar Representativo