

Artículo

# Consenso de expertos sobre la gobernanza de las zonas de amortiguamiento: conceptos de interfaz, prioridades de los servicios ecosistémicos y estrategias territoriales en torno al Parque Nacional Cerro Castillo, Chile

Trace Gale <sup>1,2,\*</sup> , Emilia Astorga <sup>1,3</sup>, Andrés Adiego <sup>1,4</sup>  y Andrea Báez-Montenegro <sup>1,5</sup> 

<sup>1</sup> Centro de Investigación en Ecosistemas de la Patagonia (CIEP), Coyhaique 5951601, Chile; [astorgem@oregonstate.edu](mailto:astorgem@oregonstate.edu) (E.A.); [andres.adiego@ciep.cl](mailto:andres.adiego@ciep.cl) (A.A.); [abaez@uach.cl](mailto:abaez@uach.cl) (A.B.-M.)

<sup>2</sup> Centro Internacional Cabo de Hornos (CHIC), O'Higgins 310, Cabo de Hornos 6350000, Chile

<sup>3</sup> Fisheries, Wildlife and Conservation Science, Human Dimensions Lab, Oregon State University, 2820 SW Campus Way, Corvallis, OR 97331, USA

<sup>4</sup> Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio, Universidad de Zaragoza, Calle Pedro Cerbuna 12, 50009 Zaragoza, España

<sup>5</sup> Instituto de Estadística, Los Laureles 35 Interior, Universidad Austral de Chile (UACH), Campus Isla Teja, Valdivia 5110027, Chile

\* Correspondencia: [tracegale@ciep.cl](mailto:tracegale@ciep.cl); Tel.: +56-09-8955-6032

## Resumen

Las zonas de amortiguamiento alrededor de áreas protegidas (APs) enfrentan complejos desafíos de gobernanza en un contexto de aceleración de las transiciones territoriales a escala global, sin embargo existe un consenso limitado sobre su definición, las prioridades sobre los servicios ecosistémicos (SEs) y las estrategias de gestión. Este estudio empleó el método Delphi realizando tres rondas con 23 expertos transdisciplinarios para crear consenso sobre la gobernanza de la zona de amortiguamiento alrededor del Parque Nacional Cerro Castillo, en la Patagonia chilena, utilizando el marco de los SEs de la IPBES para estructurar el análisis. En la Ronda 1 se hicieron preguntas abiertas para explorar las perspectivas de los expertos, en la Ronda 2 se evaluaron 56 declaraciones y 15 componentes estratégicos mediante cuestionarios estructurados, y en la Ronda 3 se refinaron los elementos no consensuados. Los expertos alcanzaron un consenso global del 76,7% en tres áreas temáticas: Conceptualización de la interfaz del AP (79,2% de consenso en 24 declaraciones), evaluación de los SEs (91,2% de consenso en 34 declaraciones) y estrategias de transición territorial (15 componentes evaluados). Los servicios relacionados con el agua lograron un acuerdo unánime en múltiples categorías de la IPBES, lo que revela su potencial como objeto fronterizo, que tiende puentes entre las perspectivas de conservación y desarrollo. Los enfoques educativos y el cumplimiento voluntario de buenas prácticas socioecológicas surgieron como componentes estratégicos de alta viabilidad, mientras que los marcos reguladores registraron una gran importancia pero incertidumbre en su aplicación. El estudio demuestra que la consulta estructurada a expertos puede identificar vías de colaboración para la gobernanza de las zonas de amortiguamiento, en las que los servicios hídricos proporcionan puntos de entrada concretos para la cooperación entre múltiples partes interesadas, y las estrategias basadas en la educación ofrecen vías de aplicación prometedoras para las transiciones territoriales sostenibles.

Editores académicos: Fanglei Zhong and Lihua Zhou

Recibido: 3 de agosto de 2025

Revisado: 26 de agosto de 2025

Aceptado: 26 de agosto de 2025

Publicado: 30 de agosto de 2025

**Cita:** Gale, T.; Astorga, E.; Adiego, A.; Báez-Montenegro, A. Expert Consensus on Buffer Zone Governance: Interface Concepts, Ecosystem Service Priorities, and Territorial Strategies Around Cerro Castillo National Park, Chile. *Land* 2025, 14, 1763.  
<https://doi.org/10.3390/land14091763>

**Copyright:** © 2025 por los autores. Licencia MDPI, Basel, Switzerland Este artículo es de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de Creative Commons Attribution (CC BY) licencia (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

**Palabras clave:** zonas de amortiguamiento; servicios ecosistémicos; marco IPBES; método Delphi; áreas protegidas; transición territorial; gobernanza de la conservación; Chile; Patagonia

---

## 1. Introducción

El Marco Mundial de Biodiversidad de Kunming-Montreal (GBF, por sus siglas en inglés) representa un cambio de paradigma en el pensamiento conservacionista, postulando que la protección efectiva de la biodiversidad debe extenderse más allá de los límites de las áreas protegidas (APs), abarcando los paisajes circundantes [1]. La Meta 3 del GBF insta a conservar el 30% de las zonas terrestres y marinas para 2030, declarando explícitamente que los modelos tradicionales de APs no pueden alcanzar los objetivos de conservación globales por sí solos [1,2]. El reconocimiento de estas limitaciones ha intensificado la atención prestada a las zonas de amortiguamiento —áreas de transición entre los núcleos estrictamente protegidos y los paisajes dominados por el ser humano— como componentes fundamentales de las estrategias de conservación a escala de paisaje [2,3].

Las zonas de amortiguamiento desempeñan múltiples funciones que se ajustan estrechamente al marco conceptual de la Plataforma Intergubernamental Científico-Normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas (IPBES, por sus siglas en inglés): proporcionan conectividad de hábitats para el movimiento de la vida silvestre (servicios de soporte), filtran las amenazas externas a las APs (servicios de regulación), ofrecen oportunidades para el uso sostenible de los recursos por parte de las comunidades locales (servicios de aprovisionamiento) y mantienen los valores culturales y las oportunidades recreativas (servicios culturales) [4–6]. El marco de la IPBES proporciona una estructura global para comprender estas múltiples funciones y sus interconexiones, facilitando la toma de decisiones basada en evidencia en sistemas socioecológicos complejos [7].

Sin embargo, la conceptualización, delimitación y gobernanza de las zonas de amortiguamiento siguen siendo cuestiones polémicas que se entrecruzan entre la ciencia de la conservación, la planificación del uso del suelo y el desarrollo socioeconómico [1,8]. Esto representa un desafío especialmente acuciante en regiones que experimentan rápidas transiciones en el uso de la tierra, donde la migración por amenidades, el desarrollo del turismo y el cambio de las prácticas agrícolas crean presiones complejas tanto en las APs como en su zona aledaña [1]. Entender estas dinámicas a través del marco de la IPBES puede ayudar a identificar servicios ecosistémicos (SEs) prioritarios y a desarrollar estrategias de gobernanza específicas [7].

El sistema de APs de Chile enfrenta estos desafíos de manera especialmente aguda en las regiones patagónicas, donde las transiciones en el ámbito rural se han acelerado durante la última década [9,10]. Con más del 50% de la Región de Aysén bajo algún tipo de protección, la interfaz entre APs y terrenos privados representa un espacio crítico para la innovación en materia de conservación [11,12]. El Parque Nacional Cerro Castillo (PNCC), establecido como reserva nacional en 1970 y redesignado como parque nacional en 2018, ejemplifica estas dinámicas. Desde el momento previo a la redesignación hasta la actualidad, el área que rodea el PNCC ha experimentado una subdivisión acelerada de la tierra, con una investigación que indica que el 37,5% de las propiedades privadas en un radio de 10 kilómetros ha sido dividida entre 2011 y 2023 [13].

La rápida transición territorial ha dado lugar a lo que los científicos de la conservación denominan “problemas perversos”: retos complejos y multidimensionales que se resisten a soluciones sencillas y que implican a múltiples partes interesadas con valores e intereses divergentes [14–16]. Los enfoques tradicionales de gestión de las

zonas de amortiguamiento, a menudo impuestos mediante marcos normativos descendentes, han demostrado ser inadecuados para abordar estas complejas dinámicas socioecológicas [17,18]. En cambio, cada vez más, los investigadores abogan por enfoques de gobernanza colaborativos que integren diversas formas de conocimiento y generen consenso entre las partes interesadas, especialmente porque los estudios sugieren que los factores contextuales locales y los patrones de participación desiguales pueden afectar significativamente las decisiones de gobernanza de las APs [19–21].

A pesar del creciente reconocimiento de la importancia de las zonas de amortiguamiento, siguen existiendo tres lagunas de conocimiento fundamentales. En primer lugar, existe un consenso limitado sobre cómo deben definirse y delimitarse, con diversos marcos internacionales que proponen criterios diferentes [22,23]. En segundo lugar, aunque el marco de la IPBES ofrece una estructura global para vincular los objetivos de conservación y desarrollo, el consenso sobre los servicios prioritarios en el contexto de las zonas de amortiguamiento sigue sin estar claro [24,25]. En tercer lugar, las estrategias eficaces para gestionar las transiciones territoriales en las zonas de amortiguamiento carecen de validación empírica y del respaldo de las partes interesadas [26,27].

El método Delphi ofrece un enfoque valioso para abordar estas lagunas de conocimiento mediante la creación sistemática de consenso entre los expertos, preservando, al mismo tiempo, espacio para las perspectivas divergentes [28]. Desarrollado originalmente para la previsión tecnológica, el método Delphi ha demostrado su eficacia para abordar complejos retos de gobernanza ambiental en los que los métodos de investigación tradicionales pueden resultar insuficientes [29,30]. Su estructura iterativa permite perfeccionar las ideas en varias rondas manteniendo el anonimato de los participantes, reduciendo la influencia de las voces dominantes y fomentando el diálogo abierto [31,32].

Empleamos el método Delphi con una secuencia de tres rondas para investigar las perspectivas de un grupo de expertos sobre la gobernanza de la zona de amortiguamiento en torno a la PNCC, utilizando el marco de la IPBES para estructurar el análisis y la interpretación de los SEs. La investigación tuvo tres preguntas guía:

1. ¿Cómo conceptualizó el grupo de expertos la interfaz AP-paisaje y qué patrones de acuerdo surgieron en las diferentes dimensiones de esta conceptualización?
2. ¿Cuáles son los SEs críticos que las APs y sus zonas de amortiguamiento deben proteger, según la clasificación del marco de la IPBES?
3. ¿Qué constituye una estrategia de transición territorial eficaz para el desarrollo sostenible en torno a las APs?

Los resultados contribuyen tanto a la comprensión teórica de la gobernanza de las zonas de amortiguamiento como a la formulación de marcos políticos prácticos para gestionar la interfaz de las APs en paisajes que están experimentando cambios acelerados.

## 2. Materiales and Métodos

### 2.1. Área de estudio

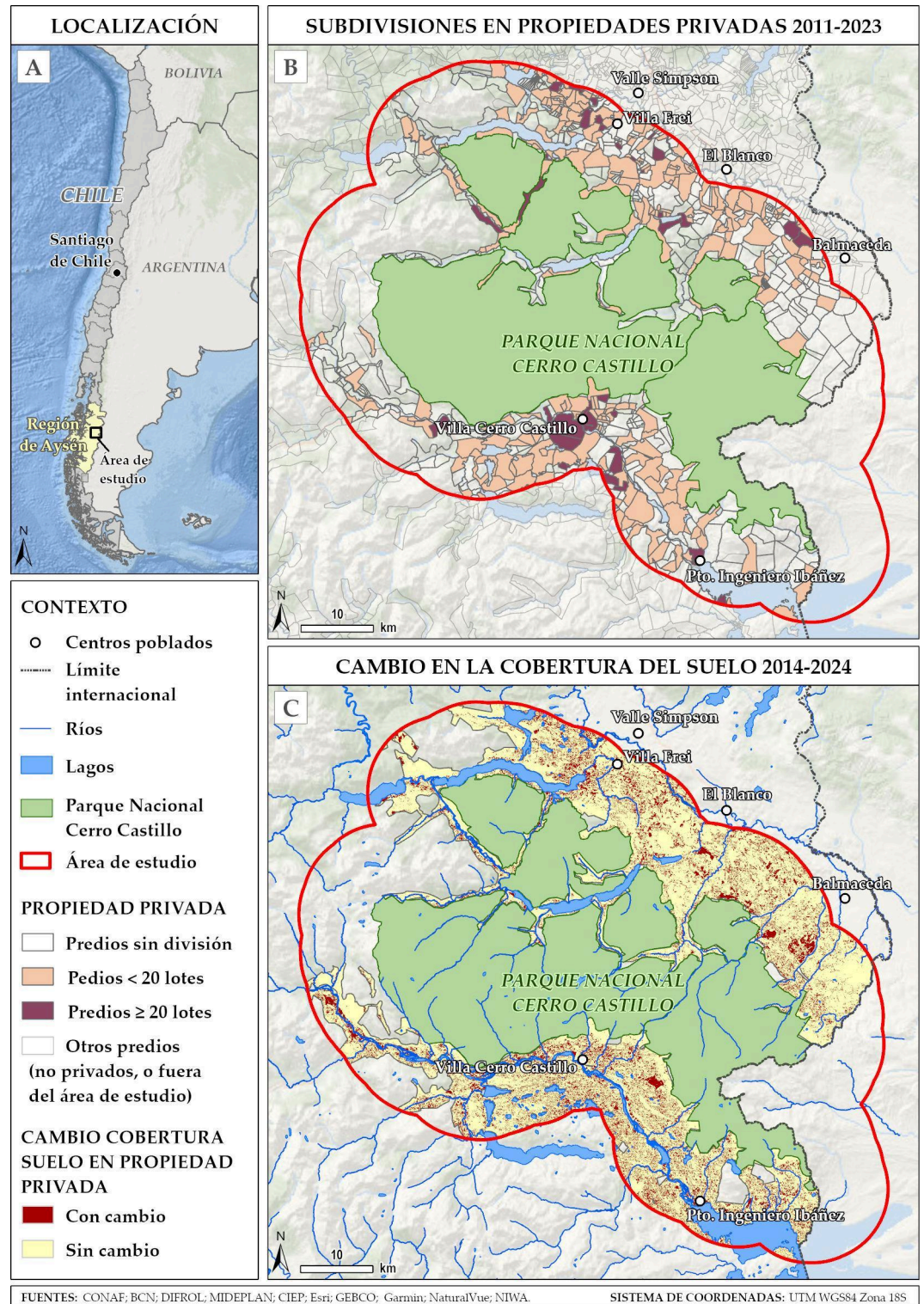
El PNCC está ubicado en la Región de Aysén, Patagonia Chilena, y abarca 143.502 hectáreas de ecosistemas subantárticos, con presencia de glaciares, montañas, bosques y humedales (Figura 1). El parque protege el hábitat de especies en peligro de extinción, como el huemul (*Hippocamelus bisulcus*), y está en la cabecera de dos importantes cuencas hidrográficas regionales: la de los ríos Baker y Aysén [33].

La región de Aysén es una de las zonas menos pobladas de Chile, con patrones demográficos característicos de los asentamientos remotos de la Patagonia [34]. Según el

censo chileno de 2017, el área que rodea el PNCC presenta una estructura de asentamientos clásica de centro-periferia, con Coyhaique, la capital regional, como principal núcleo urbano en una constelación de pequeñas comunidades rurales dispersas en el paisaje circundante [34,35].

Coyhaique, situada a 57 km del PNCC, es el asentamiento más grande de la zona, con una población de 49.667 habitantes (24.166 hombres y 25.501 mujeres) distribuidos en 18.848 hogares, según el censo de 2017. La ciudad funciona como centro administrativo, comercial y de servicios para toda la región [34,35]. Por otro lado, los asentamientos más pequeños situados en las inmediaciones del parque muestran el carácter rural típico de las localidades patagónicas. Villa Cerro Castillo, situada a solo 5 km del parque, sirve como principal punto de acceso. Tiene una población de aproximadamente 500 habitantes y representa el corazón de la «parte delantera» del parque, fácilmente accesible desde la Carretera Austral [35,36]. Otras localidades cercanas son Puerto Ingeniero Ibáñez (757 habitantes), Balmaceda (456 habitantes), El Blanco (305 habitantes) y poblaciones rurales dispersas cerca del lago Monreal, el lago La Paloma y Villa Frei [35].

La distribución por sexo al nacer en estas comunidades refleja, en general, un equilibrio demográfico, con variaciones menores que pueden indicar especializaciones económicas locales [34]. La jerarquía de los asentamientos y la distribución de la población reflejan una economía cada vez más influenciada por el desarrollo turístico, junto con las actividades tradicionales. La zona que rodea el PNCC se ha dedicado tradicionalmente al pastoreo extensivo, la silvicultura y la agricultura a pequeña escala. Sin embargo, en las últimas décadas se han producido importantes cambios en el uso del suelo, impulsados por la fragmentación de la propiedad como consecuencia de las herencias, los cambios en las condiciones económicas, el crecimiento del turismo y la migración por amenidades [35,37].



**Figura 1.** (A): Localización del área de estudio. (B): Subdivisiones en propiedades privadas durante 2011-2023. (C): Cambio en la cobertura del suelo durante 2014-2024.

Las principales actividades económicas de la comunidad de Villa Cerro Castillo («parte delantera» del parque) son la ganadería, el turismo, el comercio y los servicios públicos, mientras que la «parte trasera» del parque —el sector oriental al que se accede por caminos de ripio en mal estado— alberga fincas rurales aisladas y alojamientos turísticos en los sectores de los lagos Monreal, Paloma y Desierto [35]. El espectacular crecimiento de las visitas al parque, aunque modesto en términos absolutos, fue de un 733% entre 2007 y 2016 (de 613 a 5.149 visitantes al año), reflejando la transición que

experimenta la región hacia una economía basada en el turismo, que complementa los medios de vida rurales tradicionales [35].

Esta transformación económica va acompañada de una aceleración de la subdivisión de la tierra dentro de la zona de estudio. Entre 2011 y 2023, la subdivisión se intensificó drásticamente en un radio de 10 km alrededor del PNCC, con 304 de las 810 propiedades privadas originales (37,5%) sometidas a división, lo que dio lugar a 3.237 nuevos lotes. Las propiedades subdivididas abarcan 68.267 hectáreas, lo que representa el 43,7% de la superficie total de propiedad privada dentro de la zona de amortiguamiento. La intensidad de la fragmentación varía considerablemente, con patrones de subdivisión que van de 2 a 207 divisiones, con un promedio de 21,7 divisiones por propiedad subdividida [13].

Paralelamente a la subdivisión de la tierra, el área de estudio ha experimentado cambios significativos en la cobertura del suelo entre 2014 y 2024. Un análisis de imágenes satelitales revela transformaciones sustanciales dentro de las propiedades privadas, con una expansión de la cobertura de bosque nativo de 51.320 a 56.480 hectáreas (aumento del 10,1%), un notable crecimiento de las zonas urbanas de 63,3 a 159,6 hectáreas (aumento del 152,2%), y las plantaciones forestales exóticas experimentando un crecimiento explosivo de 978,1 a 3.370,8 hectáreas (aumento del 244,6%) [13].

Estas transiciones observadas en la cobertura del suelo reflejan los efectos acumulativos de las perturbaciones ambientales históricas, las transiciones económicas y la evolución de las políticas de conservación a lo largo de varias décadas [38-42]. Los extensos incendios antropogénicos a lo largo del siglo XX, impulsados por las prácticas de desbroce de tierras fomentadas por las primeras leyes de colonización, como la «Ley sobre Constitución de la Propiedad Austral», devastaron aproximadamente 3 millones de hectáreas en toda la región de Aysén, transformando los antiguos bosques contiguos de *Nothofagus pumilio* en un mosaico de coberturas del suelo [38-40]. La erupción del volcán Hudson en 1991 alteró aún más el entorno ambiental y contribuyó al declive de la ganadería tradicional en la región [42,43].

Los patrones forestales contemporáneos reflejan interacciones complejas entre la recuperación natural y los procesos de restauración impulsados por políticas dentro de un marco regulatorio transformado [44,45]. La recuperación de bosques nativos puede atribuirse a la sucesión natural tras perturbaciones volcánicas e incendios, al abandono de tierras agrícolas o de pastoreo, y a los recientes esfuerzos de reforestación con especies nativas asociados con la conservación y el turismo sostenible [37,41,42,45]. El espectacular aumento de las plantaciones exóticas es el resultado de múltiples intervenciones posteriores a las perturbaciones, entre ellas la adquisición por parte de empresas forestales de tierras dañadas a precios reducidos tras la erupción volcánica, y los programas gubernamentales de prevención de la erosión en los años 1960'-1970', que promovieron la forestación con especies coníferas alóctonas de rápido crecimiento, como *Pinus contorta*, *P. sylvestris* y *P. ponderosa*, que ahora están alcanzando la madurez [41-43].

Paralelamente a las perturbaciones ambientales, cambios significativos en las prioridades económicas y de conservación han alterado fundamentalmente la trayectoria de desarrollo de la región, impactando aún más los patrones de uso del suelo [35,37,38,46]. La Ley Nacional de Turismo N° 20.423 de Chile [47] reconoció el turismo como un pilar estratégico para el desarrollo económico de las comunidades rurales, dando prioridad a las concesiones turísticas dentro de las APs y transfiriendo la autoridad de toma de decisiones desde los organismos de gestión forestal a los ministerios centrados en el turismo [35,37]. El Plan Especial de Desarrollo de Zonas Extremas (PEDZE) destinó en 2014 más de 700 millones de USD a la región de Aysén para impulsar infraestructuras turísticas. Posteriormente, en 2017, la reclasificación de Cerro Castillo de Reserva Nacional a Parque Nacional otorgó el máximo nivel de protección y atrajo una atención nacional mucho mayor como destino turístico. Estos

cambios políticos, junto con la creación en 2017 de la Red de Parques Nacionales de la Patagonia Chilena gracias a la donación de Tompkins Conservation, repositionaron fundamentalmente la región, pasando del uso extractivo de los recursos al desarrollo basado en la conservación, impulsando el desarrollo turístico, la migración por amenidades y la inversión inmobiliaria [35-37,46,48]. En consecuencia, es probable que la expansión urbana observada se corresponda con las recientes presiones relacionadas con la migración por amenidades y el desarrollo turístico, facilitadas por estas transformaciones políticas [10,17].

Las tendencias aceleradas de subdivisión y los cambios paralelos en la cobertura del suelo han creado complejos retos de gobernanza que involucran a múltiples actores, entre ellos el Ministerio de Medio Ambiente de Chile, la Corporación Nacional Forestal (CONAF), como administradores de las APs públicas de Chile, los gobiernos municipales y regionales, los propietarios privados, los operadores turísticos, los promotores inmobiliarios y las organizaciones conservacionistas, entre otros [44,46]. La diversidad de actores e intereses hace que la interfaz del PNCC sea un escenario ideal para investigar enfoques de creación de consenso para la gobernanza de las zonas de amortiguamiento utilizando el marco de la IPBES [49].

## 2.2. *Diseño de la investigación*

Entre octubre de 2023 y marzo de 2024 se llevó a cabo un proceso basado en el método Delphi, con una secuencia de tres rondas. El método Delphi es una técnica de comunicación estructurada, diseñada para crear consenso entre expertos a través de cuestionarios iterativos con retroalimentación controlada [30]. La investigación obtuvo la aprobación ética certificada por parte del comité de ética universitario chileno, asociado a las afiliaciones del equipo de investigación (I.R.I. n° 11-2023).

### 2.2.1. Selección del panel de expertos

El panel de expertos estuvo compuesto por 23 participantes seleccionados a través de un muestreo intencional y de bola de nieve, para garantizar una representación transdisciplinaria en los ámbitos de la ciencia, la política y la práctica de la conservación [50]. Nuestra estrategia de muestreo dio prioridad a la experiencia y los conocimientos regionales, en lugar de a la representación demográfica, siguiendo las directrices establecidas por la metodología Delphi [27,29,50,51]. Los criterios de inclusión exigieron un mínimo de cinco años de experiencia en conservación en la región de Aysén, interpretada en sentido amplio para abarcar la conservación ecológica o de la naturaleza (protección de la biodiversidad, gestión de ecosistemas y restauración ambiental), la conservación cultural o del patrimonio (preservación histórica, sistemas de conocimientos tradicionales y mantenimiento de la identidad comunitaria) y la conservación biocultural (enfoques integrados que vinculan las prácticas culturales con la gestión de los ecosistemas). La experiencia de los participantes fue atinente a uno o más ámbitos relevantes: gestión de APs, investigación ecológica, participación comunitaria, desarrollo de políticas y planificación turística (véase el Apéndice A.1).

El panel estuvo compuesto por 14 hombres y 9 mujeres de cuatro grupos de edad: 30-39 años ( $n = 3$ ), 40-49 años ( $n = 10$ ), 50-59 años ( $n = 6$ ) y 60-70 años ( $n = 4$ ). La representación geográfica fue principalmente regional, con 19 participantes de la región de Aysén y otros expertos de las regiones chilenas de Los Lagos ( $n = 1$ ), Biobío ( $n = 1$ ) y Magallanes ( $n = 2$ ), lo que garantizó la integración del conocimiento local y las perspectivas externas. Nuestro panel, compuesto por 23 expertos, se ajusta a las recomendaciones del método Delphi. Este método sugiere contar con entre 10 y 50 participantes en grupos heterogéneos, señalando que un rango de 20 a 30 expertos ofrece suficiente diversidad para abordar temas complejos de gobernanza ambiental, sin perder la capacidad de mantener procesos de consenso manejables [29-31,49,51].

Para el análisis, organizamos a los 23 expertos en cuatro categorías funcionales basadas en sus principales roles profesionales, aunque reconocemos que existe un

solapamiento sustancial entre las categorías (Tabla 1). Estas categorías —«Administración de APs», «Investigadores ecológicos», «Profesionales comunitarios y educadores» y «Profesionales del turismo y el desarrollo»— se identificaron *a posteriori* para ilustrar la amplitud de los conocimientos especializados, más que como clasificaciones rígidas. Esta categorización surgió al reconocer que la gobernanza eficaz de las zonas de amortiguamiento requiere la integración de la autoridad reguladora (administradores), la evidencia científica (investigadores), el conocimiento local y la dinámica social (profesionales comunitarios) y las perspectivas de desarrollo económico (profesionales del turismo/desarrollo) [19,27].

**Tabla 1.** Contribuciones transdisciplinarias de expertos en las preguntas de investigación (PI).

<b>Categoría de expertos</b>	<b><i>n</i></b>	<b>PI1: Conceptualización del área de interfaz AP-Paisaje</b>	<b>PI2: Prioridades en SEs</b>	<b>PI3: Estrategias de transición territorial</b>
Administración de APs	4	Experiencia en el manejo práctico del límite; desafíos en la aplicación de normativa; patrones de uso público	Manejo directo de SEs; compensaciones entre conservación y uso; datos de monitoreo	Viabilidad de la implementación de políticas; mecanismos de cumplimiento; capacidad institucional
Investigadores ecológicos	8	Conectividad del paisaje; efectos de borde; localización de procesos ecológicos	Evaluación de la biodiversidad; cuantificación de los servicios de regulación; impactos climáticos	Intervenciones basadas en evidencia; marcos de monitoreo; manejo adaptativo
Profesionales comunitarios y educadores	7	Conocimiento local del uso del suelo; límites culturales; necesidades de la comunidad	Valoración de los servicios culturales; prácticas tradicionales; servicios educacionales	Estrategias ascendentes; cumplimiento voluntario; procesos de aprendizaje social
Profesionales del turismo y el desarrollo	4	Dinámicas de las comunidades portal; patrones de migración por amenidades; impulsores de la subdivisión de predios	Servicios de recreación; valoración económica; sinergias entre turismo y conservación	Participación del sector privado; iniciativas económicas; modelos de desarrollo sostenible

El estudio mantuvo la participación completa de los 23 expertos en las tres rondas Delphi (tasa de retención del 100%). Esto evitó riesgos de sesgo por deserción y aseguró que los consensos obtenidos reflejaran de manera consistente las perspectivas del mismo grupo de especialistas a lo largo del proceso. Además, en la primera ronda se alcanzó la saturación teórica en las respuestas cualitativas, lo que indica una representación adecuada de las perspectivas relevantes.

En los estudios transdisciplinarios Delphi, los expertos no se limitan a responder preguntas específicas, sino que aportan una visión integral que abarca todas las dimensiones de la investigación [27,29,50,51]. Esta capacidad de ofrecer perspectivas transversales fue justamente la razón para conformar un único panel transdisciplinario, en lugar de paneles separados por pregunta de investigación. Por ejemplo, el veterinario que promueve prácticas ganaderas sostenibles puede contribuir simultáneamente a la definición de límites mediante la delimitación de zonas de pastoreo, a la valoración de servicios ecosistémicos a través de las interacciones entre ganado y fauna silvestre, a las prácticas culturales de la ganadería, y a las estrategias de transición mediante mecanismos de cumplimiento voluntario. De manera análoga, el cofundador de una empresa turística puede enriquecer la conceptualización de la interfaz a través de la dinámica de acceso de las comunidades, aportar a las prioridades de servicios ecosistémicos mediante los valores recreativos y culturales, y contribuir a las estrategias

de gobernanza mediante la participación del sector privado. La Tabla 1 sintetiza cómo las distintas categorías de expertos aportan a las tres preguntas de investigación, evidenciando el valor de la integración transdisciplinaria.

La experiencia del panel reflejó los principales desafíos de conservación de la región, con especial énfasis en áreas como la protección del huemul, la investigación de la biodiversidad, la evaluación de servicios ecosistémicos, el monitoreo de sistemas glaciares, la gestión de especies invasoras, la ecología del fuego, el patrimonio cultural, las prácticas agrícolas y ganaderas locales, la gobernanza territorial y el desarrollo del turismo sostenible. Varios participantes contaban con trayectorias de varias décadas en conservación regional, con experiencias que iban desde 7 hasta 38 años en la gestión de los ecosistemas patagónicos y de las comunidades rurales.

La composición interdisciplinaria del panel fue fundamental debido al carácter intrínsecamente intersectorial de la gobernanza en zonas de amortiguamiento. Chambers et al. [27] destacan que las transformaciones hacia la sostenibilidad requieren una «agilidad coproductiva» entre distintos campos del conocimiento, algo que la conformación de nuestro panel parece haber logrado. Los desafíos de la gobernanza ambiental, especialmente en la interfaz de las APs, no pueden abordarse de manera efectiva desde enfoques unidisciplinarios [12]. En este sentido, la diversidad de nuestro panel —integrado por administradores de APs, investigadores ecológicos, profesionales comunitarios y profesionales del turismo— refleja la variedad de actores cuya cooperación resulta esencial para una gestión eficaz. Esta aproximación coincide con las directrices de la IPBES, que promueven la integración de múltiples sistemas de conocimiento en evaluaciones socioecológicas complejas [7].

#### 2.2.2. Proceso de recopilación de datos

En la Ronda 1 se aplicó un cuestionario abierto con 15 preguntas orientadas a explorar las perspectivas de los participantes sobre las características de la zona de amortiguamiento, los SEs proporcionados por el PNCC y sus alrededores, los posibles impactos de la subdivisión de la tierra y las estrategias para la transición territorial sostenible (TTS; véase el Apéndice A.2). Las preguntas fueron diseñadas para obtener respuestas cualitativas detalladas sin restringir la diversidad de opiniones de los participantes.

Siguiendo protocolos consolidados de análisis cualitativo [52] y las directrices del método Delphi [28,53], se generaron 56 declaraciones mediante un proceso riguroso de análisis temático en varias etapas, con el fin de garantizar tanto la fiabilidad de la codificación como el rigor metodológico. En primer lugar, se construyó un marco preliminar de codificación basado en los objetivos del estudio y en la bibliografía existente. Posteriormente, dos investigadores independientes codificaron todas las respuestas de la Ronda 1 aplicando este marco. La fiabilidad de la codificación se evaluó a través de la concordancia interevaluador en todo el conjunto de datos, alcanzando un 85% de coincidencia mediante el método de concordancia porcentual [54]. Además, como medida adicional de control de calidad, se sometió a doble codificación un 25% de las respuestas. Todas las discrepancias fueron registradas sistemáticamente y resueltas en sesiones de discusión estructuradas hasta llegar a consensos, lo que permitió perfeccionar de manera iterativa el marco de codificación [54].

Este proceso colaborativo de desarrollo temático y ajuste de las declaraciones produjo finalmente 56 declaraciones estructuradas para su evaluación en la Ronda 2, junto con un conjunto de 15 componentes TTS que representan posibles vías de transición territorial en un horizonte de 10 años. Estos componentes se derivaron de la identificación sistemática de los principales retos de gobernanza, intervenciones políticas y soluciones comunitarias que emergieron de las respuestas de la Ronda 1, garantizando así que las declaraciones finales reflejaran con precisión la amplitud de perspectivas de los expertos y, al mismo tiempo, mantuvieran el rigor analítico.

En la Ronda 2, y tomando como base la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (MEA, por sus siglas en inglés) y los marcos de SEs de la IPBES [7,24], las 56 declaraciones generadas en la primera fase se organizaron en un cuestionario estructurado en cuatro áreas temáticas: conceptos generales y definiciones de zonas de amortiguamiento (7 declaraciones), criterios de zonas de amortiguamiento (9 declaraciones), SEs (34 declaraciones) y conceptos generales vinculados a la TTS (6 declaraciones).

Los participantes evaluaron cada declaración indicando su grado de acuerdo en una escala Likert de 6 puntos (1 = totalmente en desacuerdo, 6 = totalmente de acuerdo). Asimismo, valoraron los 15 componentes estratégicos identificados en la Ronda 1 con base en dos criterios: su importancia para alcanzar la TTS (escala de 1 a 7, donde 1 = nada importante, y 7 = extremadamente importante) y la probabilidad de que se materialicen en un horizonte de 10 años (0-100%, donde 0 = ninguna posibilidad de que ocurra, y 100% = seguro que ocurrirá).

La Ronda 3 se enfocó en validar y perfeccionar las declaraciones que no alcanzaron consenso en la Ronda 2. De las 56 declaraciones iniciales, 38 (67,9%) lograron superar el umbral de consenso alto del 75 % tras la Ronda 2. Las 18 declaraciones restantes (32,1%) fueron ajustadas de manera sistemática a partir de los comentarios de los participantes. Para la Ronda 3 se modificaron ocho declaraciones (AGUA\_3; FAUNA\_2; CULTURA\_5; CULTURA\_11; CULTURA\_12; CULTURA\_15; CULTURA\_16; y CULTURA\_18). Asimismo, nueve declaraciones (DEFINE\_1; CRITERIOS\_2; CRITERIOS\_3; CRITERIOS\_4; CRITERIOS\_6; CRITERIOS\_7; CRITERIOS\_8; FAUNA\_2; CULTURA\_17; y TRANSTER\_4) se presentaron nuevamente sin cambios, con el fin de evaluar si el diálogo continuo podía conducir a un consenso. Además, se elaboraron dos nuevas declaraciones: una relacionada con la legislación del Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas de Chile (SBAP) (DEFINE\_3) y otra sobre la adecuación de los criterios de las zonas de amortiguamiento (CRITERIOS\_10). Los participantes también revisaron los resultados grupales de la Ronda 2, que incluían los patrones de consenso alcanzados en las declaraciones y los resultados de la evaluación de los componentes. Sobre esta base, confirmaron sus niveles de acuerdo respecto de las probabilidades y la importancia asignadas previamente, además de aportar nuevas reflexiones sobre las prioridades de la TTS.

### 2.2.3. Integración con el marco de trabajo de la IPBES

La pregunta sobre SEs en las entrevistas de la Ronda 1 incluyó apoyos visuales tanto del marco de SEs del MEA como de la clasificación de las Contribuciones de la Naturaleza a las Personas (NCP, por sus siglas en inglés) de la IPBES (véase Apéndice A.2). Se pidió a los participantes observar estos marcos y reflexionar sobre las contribuciones proporcionadas por el PNCC, identificando aquellas que consideraban esenciales para garantizar el bienestar humano en el entorno del parque y para alcanzar los objetivos de conservación del área. A medida que se codificaron las respuestas de la Ronda 1 y se generaron las declaraciones de la Ronda 2, se seleccionó el marco de la IPBES por sobre sistemas alternativos de clasificación (e.g., MEA o CICES), debido a varias consideraciones teóricas y prácticas [7,55]. A diferencia del enfoque antropocéntrico del MEA, centrado en los servicios para las personas, el marco de la IPBES adopta una perspectiva más holística que integra las NCP junto con valores culturales y relacionales [5]. Esta conceptualización más amplia se consideró más adecuada para el contexto de la zona de amortiguamiento, donde las perspectivas de las comunidades locales e Indígenas sobre las relaciones naturaleza–sociedad son fundamentales [6]. Además, la inclusión explícita de SEs culturales específicos del contexto en el marco de la IPBES permite capturar mejor las perspectivas transdisciplinarias de nuestro panel de expertos y del área de estudio en la Patagonia, donde los usos tradicionales del territorio se entrecruzan con los objetivos de

conservación. Dentro del marco, los SEs de provisión abarcan los productos materiales y energéticos de los ecosistemas (suministro de agua, alimentos, materias primas y recursos genéticos). Los SEs de regulación incluyen el control de las condiciones ambientales (purificación del agua, regulación climática, control biológico y conectividad del hábitat). Los SEs culturales comprenden beneficios no materiales de los ecosistemas (recreación, valores espirituales, educación y patrimonio cultural). Finalmente, los SEs de soporte representan procesos ecológicos básicos que sostienen a los demás servicios (mantenimiento de la biodiversidad, conectividad ecosistémica y provisión de hábitats). El marco de la IPBES proporcionó una estructura sistemática para clasificar las respuestas transdisciplinarias de los participantes del grupo Delphi. Este enfoque permitió a los expertos reflexionar y construir consensos en torno a los aspectos técnicos de los SEs, basándose en sus propios sistemas de conocimiento y formas de relacionarse con la naturaleza y sus contribuciones a las personas, al mismo tiempo que analizaban las prioridades de los SEs y su relevancia para la gobernanza de la zona de amortiguamiento.

### 2.3. Análisis de datos

Los datos de la Ronda 1 fueron analizados mediante codificación temática con triangulación entre los miembros del equipo de investigación para fortalecer la fiabilidad [55,56]. El análisis cuantitativo de las Rondas 2 y 3 se realizó utilizando estadística descriptiva y análisis de consenso en RStudio 2025.05.1+513.

Siguiendo los estándares establecidos en el método Delphi, se definió consenso cuando el 75% de los participantes puntuó un determinado ítem dentro de las dos opciones del extremo superior (valores 5 y 6) o inferior (valores 1 y 2) de una escala Likert de 6 puntos, representando consenso de acuerdo o desacuerdo, respectivamente. Este umbral se seleccionó con base en la evidencia sistemática proveniente de estudios Delphi en gobernanza ambiental y conservación. Diamond et al. [30] demostraron que el porcentaje de acuerdo en los extremos de la escala constituye la definición de consenso más común. Von Der Gracht [57] encontró que los umbrales del 70–80% son estándar en investigación ambiental, siendo el 75% un equilibrio adecuado entre inclusividad y rigor. Mukherjee et al. [29] señalaron específicamente que los paneles heterogéneos de expertos en ecología y conservación suelen emplear umbrales de 70–75% para reflejar la diversidad disciplinaria. Nuestra selección se alinea con estos precedentes establecidos y resulta lo suficientemente conservadora para garantizar un acuerdo significativo.

En la Ronda 2, los 23 participantes evaluaron las 56 declaraciones. Las 38 que alcanzaron consenso no requirieron mayor análisis, mientras que las restantes fueron perfeccionadas sistemáticamente para su evaluación en la Ronda 3. La estructura del conjunto de datos refleja este proceso: las declaraciones que lograron consenso en la Ronda 2 o aquellas nuevas incorporadas en la Ronda 3 presentan  $n = 23$  (datos de una sola ronda), mientras que las que requirieron refinamiento en la Ronda 3 muestran  $n = 46$ , lo que corresponde a la recopilación secuencial de datos de los mismos 23 participantes en ambas rondas. En el caso de las tres declaraciones de la Ronda 2 que se combinaron en una sola declaración para la Ronda 3, se mantuvo la estructura completa de  $n = 46$  con el fin de analizar las tendencias de cambio en el consenso entre rondas. El perfeccionamiento de las declaraciones para la Ronda 3 abordó cuatro preocupaciones principales de los expertos: (1) solicitudes de una base empírica más sólida, (2) necesidad de establecer líneas de base científicas antes de realizar evaluaciones de impacto definitivas, (3) clarificación del contexto cultural y de las prácticas tradicionales, y (4) consolidación de declaraciones relacionadas para mejorar la claridad conceptual.

En cuanto a los componentes estratégicos de transición territorial, todos fueron evaluados en la Ronda 2 por los 23 participantes, utilizando dos criterios: importancia (escala 1–7) y probabilidad de ocurrencia (0–100%). Para las evaluaciones de probabilidad, se calculó el rango de consenso de factibilidad (CF) mediante un enfoque

percentilar que captura el 70% central de las respuestas de los expertos (percentiles 15 a 85), excluyendo así el 15% más extremo en cada lado de la distribución. Este método identifica el rango en el que aproximadamente el 75% de las opiniones de los expertos convergen, filtrando las valoraciones atípicas que podrían no reflejar un consenso realista [30,58].

Para las evaluaciones de importancia, el consenso se determinó aplicando el umbral establecido del 75% de acuerdo dentro de los dos puntos superiores consecutivos de la escala 1–7 [30]. Se calcularon métricas adicionales, entre ellas: (1) Amplitud del rango, que corresponde a la diferencia numérica entre los límites del rango CF (valores menores indican consenso más cohesionado); (2) Cobertura de participantes, que mide el porcentaje de respuestas de expertos que caen dentro del rango CF; y (3) Eficiencia CF, una medida compuesta que combina la amplitud de la participación con la precisión de las estimaciones ( $\text{Cobertura\%} \div \text{Amplitud}$ ).

Estas variables se combinaron para establecer una puntuación de cohesión, un índice compuesto para decisiones de priorización y asignación de recursos, calculado como:

$$\text{Puntuación de cohesión} = (\text{Importancia} \times \text{Consenso} \times \text{Eficiencia}) \div 2000$$

El factor de escala de 2000 fue determinado mediante una calibración sistemática para situar los puntajes dentro de un rango práctico de 2 a 5, apropiado para la toma de decisiones [57,59]. Dado el rango de las variables (importancia: 1–7; consenso: 0–1; eficiencia: variable en función de la relación cobertura/amplitud), este factor de escala: (1) previene la compresión de valores en el extremo inferior, (2) mantiene diferencias significativas entre componentes, y (3) produce valores interpretables consistentes con los enfoques establecidos de puntuación compuesta en análisis de decisión multicriterio [7]. El factor de escala funciona únicamente como herramienta de presentación y no afecta el orden relativo de los componentes.

#### 2.4. Consideraciones éticas

Toda la recolección de datos siguió los protocolos de consentimiento informado, y se mantuvo el anonimato de los participantes durante todo el proceso. Antes de participar, todos los expertos recibieron información detallada sobre los objetivos del estudio, los procedimientos y sus derechos como participantes. Todos otorgaron su consentimiento informado mediante la firma de formularios en los que se explicó el carácter voluntario de la participación, el derecho a retirarse en cualquier momento sin penalización, la garantía de la confidencialidad y los procedimientos de almacenamiento de datos. Se informó la posibilidad de ponerse en contacto con el Comité de Ética para la Investigación en Seres Humanos de la institución ante cualquier pregunta o duda sobre el proceso de investigación. Los participantes podían retirarse en cualquier momento, manteniendo las directrices institucionales de confidencialidad para el almacenamiento de datos de investigación [60].

#### 2.5. Uso de Inteligencia Artificial Generativa (IA)

Los autores de este trabajo hablan tres lenguas maternas diferentes. Para facilitar una colaboración eficaz durante el proceso de investigación, en los primeros borradores del manuscrito se utilizaron herramientas de traducción automática como DeepL Pro, para facilitar el intercambio de ideas entre los distintos idiomas. Toda la traducción automática fue revisada y adaptada por los autores. Durante la preparación del manuscrito, se utilizó la IA de Claude (Anthropic) para ayudar a organizar el contenido generado por los expertos, elaborado en varios idiomas, en categorías temáticas coherentes para su presentación en inglés. La IA también se usó en la organización del manuscrito, la estructuración temática de las secciones de discusión en torno a las tres preguntas de investigación y el formato de las referencias durante el proceso de

redacción. Todo el diseño del estudio, la recopilación de datos, el análisis y la interpretación, incluida la elaboración de gráficos, fueron realizados íntegramente por el equipo de investigación sin la ayuda de la IA. La IA no generó ningún contenido de investigación, datos o interpretaciones analíticas.

### 3. Resultados

#### 3.1. *Patrones generales de consenso y proceso de perfeccionamiento iterativo*

Durante las tres rondas del proceso Delphi, los expertos evaluaron sistemáticamente 73 declaraciones conceptuales de tres áreas temáticas, y trabajaron para alcanzar un consenso al respecto (Figura 2). La naturaleza iterativa del método Delphi permitió a los participantes perfeccionar sus evaluaciones y llegar progresivamente a un consenso, de modo que los enunciados evolucionaron a lo largo de las sucesivas rondas. En primer lugar, los expertos desarrollaron un marco conceptual para la interfaz del AP, partiendo de las 22 declaraciones originales de la Ronda 1 e incorporando dos declaraciones adicionales que surgieron durante la Ronda 2. El proceso de perfeccionamiento colaborativo produjo finalmente un consenso sobre 18 de las 24 declaraciones totales (75%). En segundo lugar, los participantes examinaron los SEs proporcionados por el PNCC y su zona aledaña, junto con los posibles impactos de la presión por la subdivisión acelerada. Las 34 declaraciones originales de esta categoría alcanzaron el mayor índice de consenso global, con 31 declaraciones (91,2%) logrando acuerdo en la Ronda 3. En tercer lugar, los expertos evaluaron 15 componentes de TTS para las áreas de interfaz de APs, calificando tanto la importancia para el éxito como la probabilidad de que se produzcan en la próxima década, con el fin de identificar las áreas de intervención prioritarias. Los resultados compuestos demuestran un acuerdo sustancial entre los expertos en todas las áreas temáticas, con 56 de 73 declaraciones (76,7%) que finalmente lograron el consenso.

#### 3.2. *Enunciados conceptuales de la interfaz del área protegida y patrones de consenso*

Surgieron veinticuatro declaraciones distribuidas en cuatro categorías temáticas, alcanzando una tasa global de consenso del 79,2% (Figura 3). Los patrones de consenso mostraron un mayor nivel de acuerdo en torno a principios conceptuales generales que respecto de criterios técnicos específicos. Las cinco declaraciones sin consenso fueron: “deficiencias de planificación que afectan la provisión de SEs” (S8, 43%), “radio de provisión de SEs” (S13, 57%), “mantenimiento de la integridad del suelo” (S17, 70%), “gestión del acceso público” (S19, 52%) y “suficiencia de tres criterios: hábitat de fauna silvestre, continuidad de cuencas hidrográficas, corredores biológicos” (S21, 74%). Todas compartían características comunes: involucraban umbrales cuantitativos, definiciones operativas, o especificaciones técnicas que requieren validación empírica adicional. En contraste, las declaraciones que alcanzaron los niveles más altos de consenso (>90%) enfatizaron relaciones fundamentales entre el AP y los paisajes que las rodean.

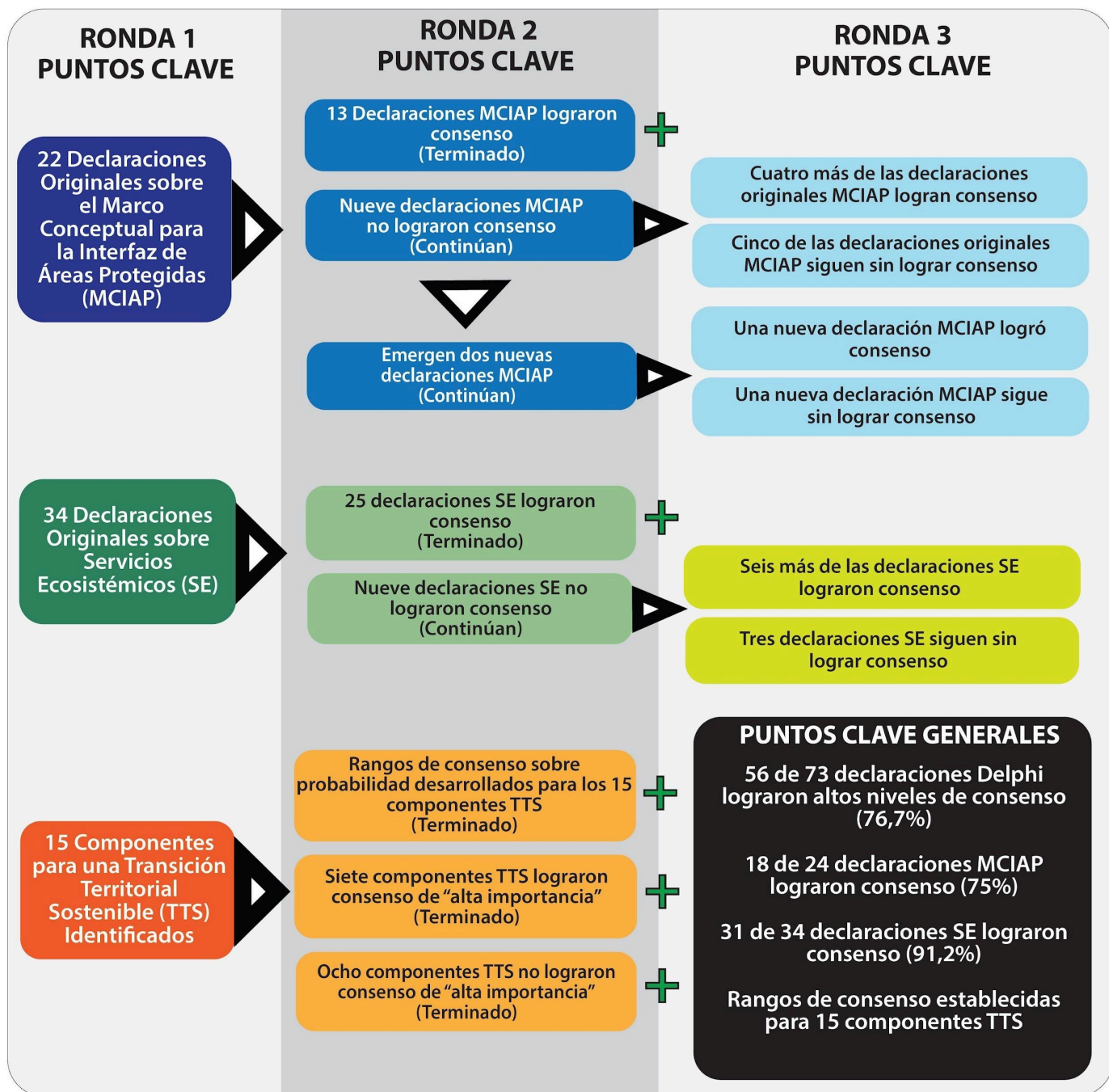


Figura 2. Flujo del proceso Delphi y resultados del consenso.

### 3.3. Evaluación de los servicios ecosistémicos

La evaluación que los expertos hicieron de 34 declaraciones sobre SEs arrojó una tasa de consenso del 91,2% (31 de 34 declaraciones), con 25 declaraciones alcanzando consenso durante la Ronda 2 (Figura 4). Solo tres declaraciones sobre SEs no lograron superar el umbral de consenso del 75%: “prácticas tradicionales con el fuego” (CULTURA\_11, 57%), “beneficios de la conservación biocultural” (CULTURA\_17, 48 %) y “suministro de material genético y biodiversidad” (FAUNA\_2, 74%). Los SEs de soporte lograron consenso en cuatro de las cinco declaraciones, siendo la excepción “suministro de material genético y biodiversidad” (FAUNA\_2), que quedó a solo un punto del umbral. Los SEs de provisión alcanzaron consenso en las cuatro declaraciones, destacando “suministro de agua desde los depósitos de glaciares y nieve” (AGUA\_1), con un consenso del 100%, y “suministro de productos forestales no madereros”

(FLORA\_1), con un 78%. Las nueve declaraciones de SEs de regulación alcanzaron consenso, con niveles que oscilaron entre el 78% y el 100%. Cuatro de estas declaraciones superaron el 90% de consenso: “regulación de la calidad del agua y de los ecosistemas” (AGUA\_2), “regulación de los corredores biológicos” (FAUNA\_3), “control del desplazamiento de la fauna autóctona” (FAUNA\_4) y “regulación y manejo de los incendios y el bosque” (CULTURA\_13). Los SEs culturales presentaron la mayor variación, con niveles de consenso que fueron desde el 48% hasta el 100%. Catorce de las 16 declaraciones lograron consenso, destacando la unanimidad en torno a la importancia del PNCC como aula abierta para los servicios educativos (CULTURA\_8, 100%). Otras dos declaraciones alcanzaron tasas de consenso del 91%, incluyendo CULTURA\_2, sobre el valor patrimonial del PNCC, y CULTURA\_5, sobre las diferencias de género en los SEs del PNCC. Las declaraciones con menor nivel de consenso fueron “prácticas culturales del fuego, usos tradicionales” (CULTURA\_11, 57 %) y “beneficios bioculturales para la conservación ocasionados por la subdivisión” (CULTURA\_17, 48 %), las cuales no alcanzaron el umbral requerido. De las seis declaraciones que alcanzaron consenso en la Ronda 3, cinco correspondieron a la categoría de SEs culturales. El consenso en torno a los SEs hídricos fue excepcionalmente sólido, con las cuatro declaraciones superando los umbrales de acuerdo. Entre los SEs de provisión, el “suministro de agua desde los depósitos de glaciares y nieve” (AGUA\_1) alcanzó consenso unánime (100 %). Los SEs de regulación relacionados con el agua también mostraron altos niveles de acuerdo: “regulación de la calidad del agua y de los ecosistemas” (AGUA\_2, 96%), “regulación de la contaminación del agua subterránea” (AGUA\_3, 83%) y “control de la vulnerabilidad y la contaminación de los acuíferos” (AGUA\_4, 78 %).

### 3.4. Elementos fundamentales de una Estrategia de Transición Territorial Sostenible

La evaluación en la Ronda 2 de los 15 componentes de la TTS propuestos por los participantes durante la Ronda 1 reveló preferencias jerárquicas en cuanto a la importancia y niveles de consenso variables en torno a intervenciones de alta prioridad (Figura 5). La puntuación media de importancia para los 15 componentes fue de 6,2, con un rango entre 5,6 y 6,7. Los componentes de “legislación nacional” (A) y “educación ambiental” (E) alcanzaron las puntuaciones de importancia más altas del grupo, ambos con una media de 6,7. Les siguieron los componentes de “planificación del uso del suelo” (B) y “comportamiento proambiental” (F), ambos con valores medios de 6,6. Se alcanzó consenso en torno a las puntuaciones de importancia en 7 de los 15 componentes de la TTS: “legislación nacional” (A,  $\bar{x} = 6,7$ , 96%), “planificación del uso del suelo” (B,  $\bar{x} = 6,6$ , 83%), “nuevo plan de manejo del PNCC” (D,  $\bar{x} = 6,3$ , 78%), “educación ambiental” (E,  $\bar{x} = 6,7$ , 91%), “comportamiento proambiental” (F,  $\bar{x} = 6,6$ , 87 %), “gobernanza compartida del PNCC” (L,  $\bar{x} = 6,3$ , 78 %) y “cumplimiento voluntario” (M,  $\bar{x} = 6,3$ , 78 %).

El componente “cumplimiento voluntario” (M) mostró la puntuación de cohesión más alta (4,99), con un 82,6 % de los participantes estimando probabilidades entre el 50% y el 80% de que este componente se materialice en la próxima década. El componente “educación ambiental” (E) obtuvo la segunda puntuación de cohesión más alta (4,53), mostrando también elevados niveles de consenso (91%) en torno a su alta importancia ( $\bar{x} = 6,7$ ) para la TTS. Los componentes con puntuaciones más bajas mostraron mayor variación en el consenso de los expertos, caracterizada por puntuaciones de importancia más bajas, un consenso más disperso y estimaciones de factibilidad menos precisas. Como ejemplos, cabe citar el componente “mecanismos de cumplimiento” (C,  $\bar{x} = 5,9$ , consenso sobre su alta importancia = 70%, puntuación compuesta de cohesión = 2,94), el componente “desarrollo colaborativo de normas y multas” (K,  $\bar{x} = 5,7$ , consenso sobre su alta importancia = 61%, puntuación compuesta de cohesión = 3,09), el componente “economía local circular” (N,  $\bar{x} = 5,6$ , consenso sobre su alta importancia = 52 %,

puntuación compuesta de cohesión = 2,87) y el componente “educación biocultural formal” (O,  $\bar{x}$  = 5,9, consenso sobre su alta importancia = 70 %, puntuación compuesta de cohesión = 2,56).



Figura 3. Marco conceptual generado por los expertos para la interfaz de las áreas protegidas.

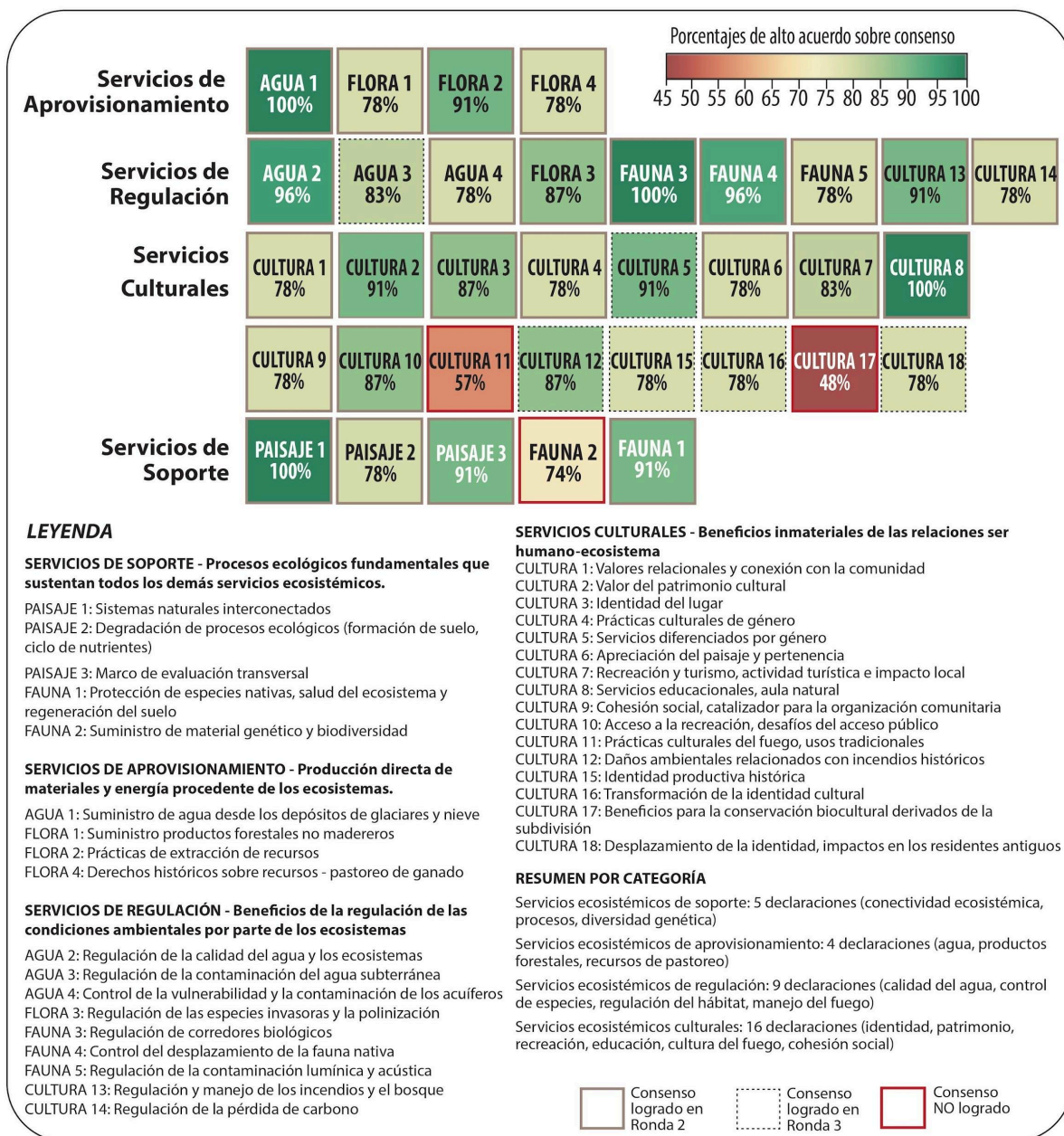


Figura 4. Mapa de calor del consenso sobre los servicios ecosistémicos.

Transiciones Territoriales Sostenibles: Evaluación de la importancia y la probabilidad

La evaluación de 15 componentes estratégicos para las TTS por parte de los expertos reveló patrones de agrupamiento diferenciados en las dimensiones de importancia y factibilidad (Figura 6). Siete componentes alcanzaron consenso de alta importancia ( $\geq 75\%$ ): “legislación nacional” (A, 96% de consenso), “educación ambiental” (E, 91% de consenso), “comportamiento proambiental” (F, 87% de consenso), “planificación del uso del suelo” (B, 83% de consenso), “nuevo plan de manejo del PNCC” (D, 78% de consenso), “gobernanza compartida” (L, 78% de consenso) y “cumplimiento voluntario” (M, 78% de consenso). El diagrama de dispersión (Figura 6) se divide en cuatro cuadrantes en función de los valores medios de importancia y de las clasificaciones de cohesión del consenso de factibilidad. El cuadrante B (alta importancia/alta cohesión) contiene “educación ambiental” (E,  $\bar{x} = 6,7$ ), “comportamiento proambiental” (F,  $\bar{x} = 6,6$ ), “cumplimiento voluntario” (M,  $\bar{x} = 6,3$ ), “nuevo plan de manejo del PNCC” (D,  $\bar{x} = 6,3$ ) y “gobernanza compartida” (L,  $\bar{x} = 6,3$ ),

que representan las combinaciones más favorables de importancia y consenso de factibilidad percibidas por los expertos. El cuadrante D (alta importancia/baja cohesión) incluye “legislación nacional” (A,  $\bar{x} = 6,7$ ) y “planificación del uso del suelo” (B,  $\bar{x} = 6,6$ ), lo que indica alta importancia pero opiniones divididas entre los expertos sobre la factibilidad de implementación. “Planes de manejo de la propiedad” (J,  $\bar{x} = 6,1$ ) se ubica en el límite entre los cuadrantes C y D, lo que sugiere una importancia intermedia y consenso laxo respecto a la factibilidad de implementación. El cuadrante A (baja importancia/alta cohesión) contiene “programas de incentivos” (H,  $\bar{x} = 5,9$ ) y “normas y multas vecinales” (I,  $\bar{x} = 5,6$ ), mientras que “servicios comunitarios básicos” (G,  $\bar{x} = 6,0$ ) se sitúa en el límite entre los cuadrantes A y C. El cuadrante C (baja importancia/baja cohesión) incluye “desarrollo colaborativo de normas” (K,  $\bar{x} = 5,7$ ), “mecanismos de cumplimiento” (C,  $\bar{x} = 5,9$ ), “economía local circular” (N,  $\bar{x} = 5,6$ ) y “educación biocultural formal” (O,  $\bar{x} = 5,9$ ). Ocho componentes quedaron por debajo del umbral de consenso del 75% en importancia alta, con puntuaciones de importancia que oscilaron entre 5,6 y 6,1.

### Análisis de Consenso de Escenarios de Componentes Estratégicos con Evaluación de la Cohesión de Factibilidad.

Componente Estratégico	Puntuación media de Importancia	Nivel de Consenso de alta Importancia	Rango de Cohesión sobre Factibilidad (CF)	CF Rank	CF - Nº de participantes Representados	Amplitud de Rango CF	Eficiencia CF	Puntuación Compuesta de Cohesión
A - Legislación nacional	6,7	96%	30 - 80	10	18 (78,3%)	50	11,2%	3,21
B - Planificación del uso del suelo	6,6	83%	30 - 90	13	19 (82,6%)	60	10,3%	2,91
C - Mecanismos de cumplimiento	5,9	70%	5 - 60	12	18 (78,3%)	55	9,8%	2,94
D - Nuevo plan de manejo del PNCC	6,3	78%	50 - 100	5	19 (82,6%)	50	13,8%	3,49
E - Educación ambiental	6,7	91%	50 - 90	2	18 (78,3%)	40	19,6%	4,53
F - Comportamiento pro-ambiental	6,6	87%	40 - 90	6	18 (78,3%)	50	13,1%	3,45
G - Servicios básicos comunitarios	6,0	70%	40 - 100	8	19 (82,6%)	60	13,8%	3,33
H - Programas de incentivos	5,9	70%	30 - 90	7	21 (91,3%)	60	15,2%	3,41
I - Normas y multas vecinales	5,6	52%	5 - 50	3	18 (78,3%)	45	13,1%	3,56
J - Planes de manejo de propiedades	6,1	70%	10 - 55	9	18 (78,3%)	45	11,2%	3,32
K - Desarrollo colaborativo de normas y multas	5,7	61%	10 - 70	11	19 (82,6%)	60	11,8%	3,09
L - Gobernanza compartida del PNCC	6,3	78%	10 - 80	4	18 (78,3%)	70	15,7%	3,50
M - Cumplimiento voluntario	6,3	78%	50 - 80	1	19 (82,6%)	30	20,7%	4,99
N - Economía local circular	5,6	52%	40 - 100	14	18 (78,3%)	60	9,8%	2,87
O - Educación biocultural formal	5,9	70%	10 - 90	15	19 (82,6%)	80	9,2%	2,56

#### Notas sobre las variables:

- Rango CF:** Los valores consecutivos que capturan un consenso del 75%+ en torno a la factibilidad de implementación del componente
- Cobertura de participantes CF:** Número y porcentaje de valores de muestra capturados
- Amplitud del rango CF:** Diferencia numérica entre los valores más altos y más bajos (menor = más cerrado)
- Eficiencia CF:** Porcentaje de cobertura dividido por los valores consecutivos necesarios
- Puntuación de cohesión:** Representa una puntuación compuesta que combina importancia, cobertura, amplitud y eficiencia, como una métrica de "cohesión" para decisiones de priorización y asignación de recursos. Su cálculo se logra mediante la siguiente ecuación: Puntuación de cohesión = (Importancia × Consenso × Eficiencia) ÷ 2000. La variable "Importancia" (escala 1-7) pondera los escenarios según la significancia percibida por las partes interesadas; la variable "Consenso" (0-100%) mide la fuerza del acuerdo sobre las calificaciones de importancia; la variable "Eficiencia" (% de cobertura ÷ amplitud) combina la amplitud de participación con la precisión de la estimación; el factor de escala de 2000 calibra las puntuaciones para que puedan presentarse dentro de un rango práctico de 2 - 5.

**Figura 5.** Análisis del consenso sobre escenarios de componentes estratégicos con evaluación del rango de probabilidad.

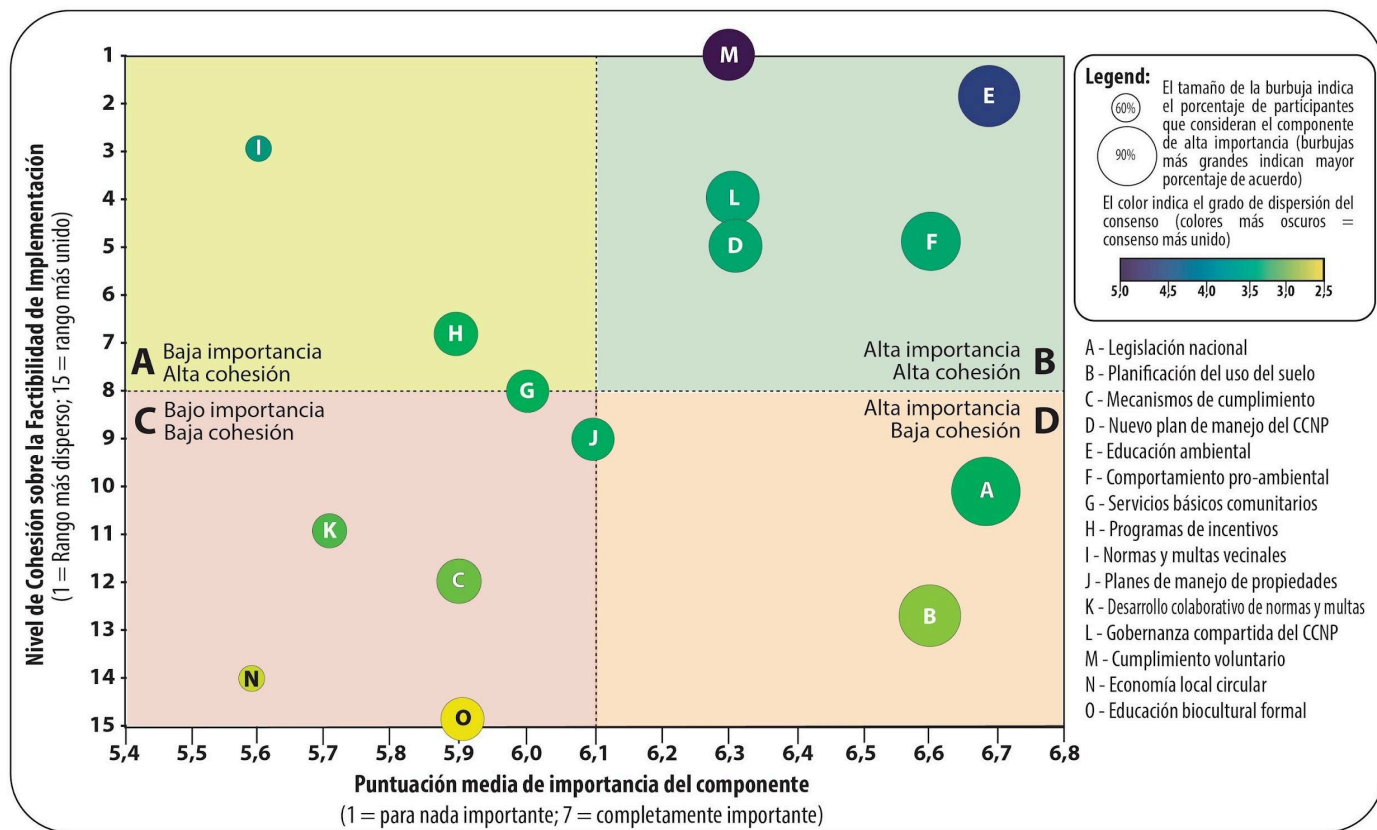


Figura 6. Matriz de los componentes de una Transición Territorial Sostenible, mostrando importancia y viabilidad.

#### 4. Discusión

El consenso experto rechazó decisivamente los enfoques de *statu quo* en la gobernanza de las zonas de amortiguamiento. La declaración con codificación inversa “Una TTS es posible si la situación se mantiene como hasta ahora” alcanzó un 91% de desacuerdo (media 1,74), lo que demuestra un reconocimiento profesional de que las trayectorias actuales no pueden conducir a resultados sostenibles. Esto coincide con los llamados de la IPBES a impulsar cambios transformadores [7,61,62] y valida la necesidad de transformaciones fundamentales en los enfoques de gobernanza de la conservación [1,62]. Las siguientes secciones examinan cómo los expertos conceptualizaron estas transformaciones necesarias a lo largo de tres dimensiones: la interfaz área protegida–zona aledaña, las prioridades de los SEs a través del marco de la IPBES y las trayectorias estratégicas para las transiciones territoriales.

##### 4.1. Conceptualización experta de la interfaz Área Protegida–Zona aledaña

Los expertos conceptualizaron la interfaz Área Protegida–Zona aledaña como sistemas socioecológicos complejos que requieren enfoques de gestión integrados que trasciendan los límites sectoriales tradicionales. El marco conceptual de 24 declaraciones alcanzó una tasa global de consenso del 79,2% (19 de 24 declaraciones), revelando patrones de consenso variables en cuatro categorías temáticas y mostrando tanto áreas de fuerte acuerdo profesional como debates en curso que requieren mayor desarrollo.

Los patrones de consenso experto variaron significativamente entre categorías temáticas, siendo la categoría de “Reconocimiento de los Servicios Ecosistémicos y Conectividad” la que demostró el mayor nivel de acuerdo. Las seis declaraciones de esta categoría alcanzaron consenso (rango 83–91%), reflejando su importancia fundamental para la gestión exitosa de las zonas de interfaz. Destacó el acuerdo en torno a la

conciencia comunitaria sobre el origen de las fuentes de agua en APs (Figura 3, S2: 91% de consenso) y la continuidad ecosistémica más allá de los límites (Figura 3, S5: 91% de consenso). Los expertos priorizaron beneficios tangibles y demostrables que las comunidades puedan experimentar y valorar directamente.

La categoría “Definición de Límites con Criterios Científicos” mostró patrones de consenso más variables, con seis de diez declaraciones alcanzando acuerdo. Mientras los expertos lograron un consenso sólido respecto a criterios fundamentales como la “protección del hábitat de fauna autóctona” (S12: 83% de consenso) y la “protección de la continuidad de cuencas hidrográficas” (S16: 91% de consenso), varios criterios técnicos no alcanzaron consenso. La falta de acuerdo respecto al “radio de provisión de SEs” (S13: 57%), el “mantenimiento de la integridad del suelo” (S17: 70%) y el “manejo del acceso público” (S19: 52%) revela debates profesionales actuales sobre enfoques específicos de delimitación. La falta de consenso en la suficiencia de criterios (S21: 74%) indica una división de opiniones entre los expertos. Las razones específicas de este desacuerdo —ya sea por preocupaciones respecto a los enfoques actuales, necesidad de criterios adicionales u otros factores— requieren mayor investigación para ser aclaradas.

La categoría “Marcos de Zonificación Integrados” alcanzó consenso en las tres declaraciones: el “modelo de tres zonas de Reservas de la Biosfera UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, por sus siglas en inglés) MAB” (S22: 78% de consenso), el “enfoque de zona de transición de la Categoría V de la IUCN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, por sus siglas en inglés)” (S23: 83% de consenso) y la “definición de zona de amortiguamiento del SBAP de Chile” (S24: 83% de consenso). El consenso de los expertos sobre marcos de zonificación establecidos —Reserva de la Biosfera UNESCO (78%), Categoría V de la IUCN (83%) y legislación SBAP de Chile (83%)— alcanzó el umbral, aunque permaneció en niveles moderados. No queda claro, a partir de los patrones de consenso, si esto refleja una adhesión genuina a dichos enfoques o un reconocimiento de sus limitaciones pese a su mérito conceptual.

Si bien los expertos lograron consenso en torno a marcos de zonificación establecidos —Reservas de la Biosfera UNESCO (78%), Categoría V de la IUCN (83%) y legislación SBAP de Chile (83%)—, este acuerdo puede reflejar un apoyo de carácter aspiracional más que un respaldo a la implementación actual. Los niveles moderados de consenso pueden indicar perspectivas complejas sobre las realidades de implementación. El modelo tripartito de la UNESCO enfrenta limitaciones prácticas en el contexto del PNCC, donde la subdivisión de la propiedad privada y la falta de claridad en la autoridad jurisdiccional crean barreras de implementación [23]. De manera similar, el enfoque de paisaje protegido de la Categoría V de la IUCN, diseñado para paisajes productivos habitados [22], encuentra desafíos frente a la rápida subdivisión predial y la migración por amenidades, que alteran de manera fundamental los patrones de uso de suelo tradicionales documentados en nuestra área de estudio (37,5% de los predios subdivididos entre 2011–2023) [13]. La legislación chilena del SBAP, pese a proveer un marco legal para las zonas de amortiguamiento, presenta vacíos críticos, incluyendo la ausencia de mecanismos de fiscalización en terrenos privados, la carencia de incentivos financieros para la participación de propietarios y la limitada existencia de protocolos de coordinación entre CONAF y las autoridades municipales de planificación. Estos desafíos de implementación revelan un patrón consistente: los marcos internacionales y nacionales ofrecen una estructura conceptual valiosa, pero requieren una adaptación sustancial a los contextos locales [12,18]. La desconexión entre el consenso teórico y la aplicación práctica puede ayudar a explicar por qué los expertos mostraron mayor acuerdo en enfoques basados en la educación y el cumplimiento voluntario que en mecanismos regulatorios. Esta preferencia parece reflejar el reconocimiento por parte de los expertos de que la gestión efectiva de zonas de amortiguamiento depende no solo de las designaciones formales, sino también de la

capacidad institucional, los recursos financieros y la apropiación comunitaria, necesarios para una implementación exitosa [17,19]. Esta brecha entre los marcos conceptuales y las realidades operacionales subraya la necesidad de enfoques híbridos de gobernanza que combinen herramientas formales de zonificación con mecanismos de implementación adaptados localmente y sensibles a la dinámica de la propiedad, las restricciones institucionales y las prioridades comunitarias [26,27].

La categoría “Lagunas en la Normativa y la Planificación” alcanzó consenso en cuatro de cinco declaraciones, destacando las insuficiencias percibidas en los enfoques actuales de planificación territorial. La falta de consenso respecto a las “deficiencias en la planificación que impactan la provisión de SEs” (S8: 43%) podría reflejar una evidencia empírica insuficiente para establecer relaciones causales directas, señalando la necesidad de investigaciones más sistemáticas de evaluación de impactos.

#### 4.2. *Prioridades de los servicios ecosistémicos y aplicación del marco de la IPBES*

La aplicación del marco de la IPBES demostró su utilidad como estructura organizativa y proporcionó aportes críticos sobre las formas en que la experiencia profesional se traduce en diferentes categorías de beneficios ecosistémicos. La alta tasa de consenso del 91,2% sugiere un sólido acuerdo por parte de los expertos respecto a las prioridades de SEs dentro del marco de la IPBES, mientras que la variación entre categorías de servicios revela diferentes niveles de certeza profesional sobre interacciones específicas entre humanos y naturaleza.

El acuerdo unánime sobre los SEs relacionados con el agua en múltiples categorías de la IPBES representa más que un simple consenso; revela al agua como un objeto fronterizo que conecta las perspectivas de conservación y desarrollo [63]. Los objetos fronterizos, tal como fueron conceptualizados por Star y Griesemer [64], son entidades que mantienen coherencia a través de mundos sociales intersectados al tiempo que permanecen lo suficientemente flexibles para adaptarse a necesidades y limitaciones locales. Estos objetos facilitan la coordinación entre actores diversos, ya que son lo suficientemente concretos para ser reconocibles y lo suficientemente abstractos para permitir distintas interpretaciones [65,66]. En nuestro contexto, los SEs hídricos funcionan como objetos fronterizos porque transitan a través de la división conservación–desarrollo: los conservacionistas valoran los servicios hídricos por su papel en el mantenimiento de la biodiversidad y la integridad ecosistémica, mientras que los actores del desarrollo reconocen su importancia para la infraestructura turística, la productividad agrícola y el bienestar comunitario. Este reconocimiento compartido crea lo que Carlile [67] denomina una “frontera pragmática”: un espacio donde diferentes dominios del conocimiento pueden negociar un entendimiento común a pesar de valores y prioridades divergentes. A diferencia de conceptos abstractos como biodiversidad o integridad ecosistémica, los servicios hídricos proporcionan beneficios tangibles e inmediatos que las comunidades pueden experimentar y valorar directamente. Las estrategias de conservación basadas en el agua pueden, por lo tanto, servir como puntos de entrada efectivos para una cooperación amplia, a escala de paisaje, particularmente en regiones semiáridas donde la escasez de agua agudiza la conciencia comunitaria de las dependencias ecosistémicas.

El consenso perfecto alcanzado en todos los servicios de regulación indica el reconocimiento por parte de los expertos de que estas funciones representan componentes innegociables de la estabilidad del paisaje. La evidencia se alinea con la creciente comprensión de que los servicios de regulación se vuelven cada vez más críticos a medida que se intensifican las presiones humanas [68], lo que sugiere que las estrategias en la zona de amortiguamiento deberían priorizar el mantenimiento de estas funciones, incluso cuando surjan implicaciones para otros objetivos.

Sin embargo, la variación significativa en el consenso sobre los servicios culturales revela tensiones más profundas dentro de la práctica de conservación y ejemplifica la

naturaleza de “problema perverso” de las transiciones territoriales (véase Introducción) [15,16]. El contraste entre el consenso perfecto en los servicios educativos —“Uno de los servicios ecosistémicos culturales proporcionados por el PNCC destaca su papel como laboratorio, o aula “natural”, para el desarrollo de procesos de educación y aprendizaje al aire libre que beneficia en parte a las escuelas situadas en los alrededores” (CULTURA\_8; 100% de consenso)— y el fracaso a la hora de alcanzar un consenso sobre las prácticas tradicionales de uso del fuego (CULTURA\_11; 57% de consenso) ilustra estas complejidades.

Las declaraciones sobre prácticas de fuego generaron un amplio debate entre los expertos, que revela la naturaleza multidimensional de estos desafíos. Los expertos expresaron preocupaciones sobre los riesgos del cambio climático: “con el cambio climático, las plantaciones forestales exóticas en el parque y los efectos de la división de la tierra y el aumento de la densidad de población, debería haber restricciones en el uso del fuego”; tensiones entre la importancia cultural y la seguridad ambiental: “es culturalmente importante, pero... debería haber restricciones”; y desacuerdos sobre preservación frente a transformación: “se reconocen aspectos de la cultura tradicional que deben cambiar” frente a llamados a establecer “políticas para su uso racional a nivel doméstico”. El rico diálogo demuestra cómo los SEs culturales implican valores controvertidos que se resisten a soluciones técnicas simples, lo que requiere enfoques de gobernanza adaptativos que puedan navegar por múltiples perspectivas válidas pero conflictivas [4].

La evolución de las declaraciones relacionadas con el fuego a lo largo de dos rondas revela los límites complejos del consenso sobre prácticas culturales en disputa. CULTURA\_11, que aborda el fuego como práctica cultural, no alcanzó consenso ni en la Ronda 2 (57% de acuerdo) ni en la Ronda 3 (52% de acuerdo), a pesar de los ajustes realizados con base en la retroalimentación de los participantes. La declaración de la Ronda 2 enmarcaba el fuego como “una práctica cultural fundamental que continúa desarrollándose hoy y se proyecta hacia el futuro”, mientras que la revisión en la Ronda 3 eliminó las proyecciones futuras pero mantuvo el marco de legitimidad cultural. La ligera disminución en el acuerdo (57% a 52%) sugiere que la refinación basada en retroalimentación crítica puede, en algunos casos, profundizar las divisiones entre los expertos en lugar de resolverlas.

CULTURA\_12, que aborda los impactos ambientales del fuego, siguió una trayectoria distinta. La declaración de la Ronda 2, centrada en “impactos históricos, incluyendo incendios forestales, contaminación del aire, suelo y agua, deforestación, erosión, inundaciones y la eliminación de importantes depósitos de carbono”, alcanzó un 74% de acuerdo —apenas por debajo del umbral de consenso. Sin embargo, la revisión de la Ronda 3, que reformuló el fuego como una amenaza actual exacerbada por la fragmentación del suelo, alcanzó un fuerte consenso (87% de acuerdo). Esta transformación sugiere que el acuerdo entre expertos puede ser más factible cuando se pasa de una atribución histórica a una evaluación de riesgos contemporáneos.

Los comentarios de los expertos sobre CULTURA\_11 revelaron desacuerdos filosóficos fundamentales. Algunos argumentaron que “se reconocen aspectos de la cultura tradicional que deben cambiar”, mientras que otros aludieron al “uso regulado del fuego, entendiendo que podemos fortalecer el aprendizaje y la educación sobre el fuego y el valor histórico que las personas locales le otorgan”. Un experto cuestionó la categorización fundamental: “No entiendo si el fuego se está considerando un SEs cultural, dado que es más bien una práctica cultural”. Estos desacuerdos persistentes indican que algunas prácticas culturales resisten los enfoques de construcción de consenso, requiriendo mecanismos de gobernanza que puedan acomodar una revisión permanente en lugar de buscar una resolución técnica.

Los resultados contrastantes de CULTURA\_11 y CULTURA\_12 iluminan límites importantes de las metodologías de consenso en dominios culturales. Mientras los

expertos no pudieron ponerse de acuerdo sobre la legitimidad cultural del fuego a pesar de dos rondas de refinamiento (57% → 52%), lograron un fuerte consenso (87%) cuando el marco se desplazó de los impactos históricos a la evaluación de amenazas contemporáneas. Este patrón sugiere que la construcción de consenso puede ser más efectiva en marcos técnico–gerenciales que en cuestiones que involucran reconocimiento cultural e interpretación histórica.

A pesar de incorporar la retroalimentación de los participantes, el fracaso en lograr consenso en CULTURA\_11 desafió los supuestos sobre la mejora iterativa de declaraciones mediante el diálogo entre expertos. Los comentarios revelaron no solo desacuerdo sobre prácticas, sino conflictos fundamentales sobre cómo equilibrar el patrimonio cultural con la protección ambiental. Algunos expertos sostuvieron: “El hecho de que sea una práctica histórica no se comprende, especialmente en un escenario de cambio climático que nos hace más vulnerables a los incendios”, mientras que otros llamaron a “fortalecer el aprendizaje y la educación sobre el fuego y el valor histórico que las personas locales le otorgan”.

No obstante, la exitosa transformación de CULTURA\_12, desde un consenso fallido (74%) a un fuerte acuerdo (87%), demuestra que la reformulación puede desbloquear convergencias incluso en temas en disputa. Al desplazar el enfoque de atribuir daños ambientales históricos hacia evaluar riesgos contemporáneos derivados de la fragmentación del suelo, la declaración pasó de un juicio histórico cargado culturalmente a una evaluación técnica que los expertos pudieron valorar sobre la base de criterios profesionales compartidos.

La cercanía al consenso general en torno a los servicios de soporte indica un amplio acuerdo profesional sobre los procesos ecosistémicos fundamentales, aunque la única declaración sin consenso sobre recursos genéticos (FAUNA\_2) revela importantes incertidumbres de gestión. Esta declaración alcanzó un 74% de acuerdo en ambas rondas —apenas por debajo del umbral de consenso del 75%—, representando un consenso cercano y estable más que un desacuerdo aleatorio [30]. La persistencia del mismo porcentaje en las dos rondas, a pesar de un refinamiento sustancial de la declaración —de “el suministro de material genético permite una mayor biodiversidad” a incorporar “una comprensión más profunda de los posibles impactos de las actividades humanas sobre la diversidad genética”— sugiere incertidumbre científica genuina más que limitaciones metodológicas.

Las preocupaciones de los expertos se centraron en el impacto de la fragmentación del hábitat sobre la diversidad genética, señalando desafíos estructurales críticos: “Faltan corredores biológicos; el parque consiste en tres islas rodeadas de ganadería, por lo que no hay intercambio entre especies”. También se plantearon preocupaciones específicas por especie, con un experto señalando que “el huemul está genéticamente extinto en el PNCC”. Estas observaciones se alinean con investigaciones en genética de la conservación que muestran una pérdida promedio del 6% de diversidad genética en 91 especies durante el último siglo [69,70], validando las preocupaciones sobre la estructura fragmentada del PNCC. El GBF identifica explícitamente el mantenimiento de la diversidad genética como un objetivo de conservación prioritario al 2030, reconociendo su papel esencial en la capacidad adaptativa de las especies [1,71].

Esa cercanía al consenso del 74% tiene importantes implicancias de gestión. Ante la falta de acuerdo definitivo sobre los mecanismos de diversidad genética, la gestión debería adoptar enfoques precautorios mientras implementa estrategias de manejo adaptativo que reduzcan la incertidumbre mediante un monitoreo sistemático [72,73]. Esto reconoce tanto la importancia crítica de la diversidad genética para la conservación a largo plazo como las brechas actuales de conocimiento que requieren investigación continua y gobernanza adaptativa en lugar de soluciones prescriptivas.

#### 4.3. Componentes estratégicos de las transiciones territoriales

La evaluación por parte de los expertos de las estrategias de transición territorial revela una comprensión sofisticada de los desafíos de implementación que va más allá de simples prescripciones de política. Los patrones de agrupamiento observados en el análisis de componentes estratégicos iluminan tensiones fundamentales entre la necesidad regulatoria y la factibilidad de implementación, lo que indica que las transiciones territoriales efectivas requieren intervenciones cuidadosamente secuenciadas, que cobren impulso a través de los primeros éxitos mientras se trabaja para lograr cambios sistémicos más difíciles [15,16,61,62].

La educación y el cumplimiento voluntario surgieron como estrategias de alta factibilidad, reflejando el reconocimiento experto de que la TTS debe basarse en la comprensión comunitaria y en la participación voluntaria más que en la imposición externa [19]. Estos resultados cuestionan los enfoques tradicionales de mando y control en la gobernanza de la conservación y se alinean con la creciente evidencia de que los enfoques colaborativos logran resultados más duraderos en sistemas socioecológicos complejos [74]. Los puntajes altos de cohesión de estos componentes no solo indican el acuerdo de los expertos sobre su importancia, también la confianza en su aplicación, lo cual es crítico para tomar decisiones sobre asignación de recursos.

Sin embargo, la ubicación de la legislación nacional y de la planificación del uso del suelo en el cuadrante de alta importancia/baja cohesión puede revelar una paradoja fundamental de la gobernanza. Si bien los expertos parecen reconocer estos marcos regulatorios como esenciales para la conservación a escala de paisaje, su incertidumbre sobre la probabilidad de implementación podría reflejar preocupaciones subyacentes acerca de la factibilidad política y las limitaciones en la capacidad institucional. Este patrón sugiere que las estrategias efectivas de transición territorial podrían requerir enfoques de múltiples horizontes: desarrollar capacidades y fomentar la participación comunitaria en el corto plazo, mientras se aboga simultáneamente por entornos normativos habilitantes en marcos temporales más amplios [26]. La preferencia por enfoques basados en la educación y la voluntariedad puede indicar un cambio hacia paradigmas más inclusivos que posicionan a las comunidades locales como socias en lugar de obstáculos para los objetivos de conservación [17]. Esta orientación parece consistente con la teoría de la agencia transformadora, que enfatiza la construcción de capacidades colectivas para el cambio endógeno en lugar de la imposición de soluciones diseñadas externamente [75].

La traducción de marcos colaborativos avalados por expertos en una gobernanza local efectiva también debe considerar las complejas dinámicas sociales y los desequilibrios de poder que operan dentro de las propias comunidades. Las investigaciones sobre programas de conservación comunitaria consolidados revelan que incluso las iniciativas bien financiadas y con décadas de experiencia continúan enfrentando desafíos relacionados con la participación diferencial y los conflictos internos entre miembros de la comunidad. Por ejemplo, Baral et al. [21] demostraron la persistencia de desafíos de gobernanza en el Área de Conservación del Annapurna en Nepal, un modelo de conservación basada en comunidades citado frecuentemente que, a pesar de cuatro décadas de inversión y numerosas intervenciones, aún experimenta una participación desigual y dinámicas políticas locales que pueden socavar los procesos de toma de decisiones. Hallazgos similares en contextos de conservación diversos sugieren que las relaciones de confianza, las responsabilidades en competencia y las estructuras de poder en evolución generan variables intervinientes que pueden impedir que las intenciones colaborativas se traduzcan en resultados equitativos [76]. Estas realidades subrayan que la TTS puede emerger a través de procesos iterativos de aprendizaje social y gobernanza adaptativa más que por el cumplimiento regulatorio únicamente, con estrategias óptimas que necesariamente varían según las características de las comunidades locales, sus estructuras sociales y su capacidad de evolucionar en el tiempo. A pesar de estas complejidades, el grupo transdisciplinario de expertos locales

que conformó nuestro panel Delphi demostró una confianza considerablemente mayor en los enfoques de fortalecimiento de capacidades a nivel comunitario que en la factibilidad de lograr una reforma legislativa integral o una implementación efectiva de la planificación territorial.

#### 4.4. Integración e implicaciones generales

La consulta a expertos vincula la comprensión conceptual con las estrategias prácticas de implementación para las transiciones territoriales. El énfasis constante en los SEs en las tres preguntas de investigación —desde los marcos conceptuales hasta tipos específicos de servicios y componentes estratégicos— indica que las transiciones territoriales exitosas deben fundamentar los conceptos abstractos de conservación en beneficios comunitarios tangibles.

La utilidad demostrada del marco de la IPBES (91,2% de consenso) indica que la aplicación sistemática de marcos internacionales puede facilitar la colaboración entre diversos actores, aunque las variaciones en torno a los servicios culturales destacan áreas que requieren enfoques más matizados.

El acuerdo unánime sobre los servicios hídricos en múltiples categorías de la IPBES (véase Sección 4.2) refuerza su papel como puntos de entrada efectivos para la cooperación a escala de paisaje, particularmente considerando la dependencia de las cuencas que tienen las comunidades en la Patagonia.

Los patrones de consenso variables confirman la caracterización de “problema perverso” introducida anteriormente [14–16], con un fuerte acuerdo en torno a principios fundamentales (importancia de los SEs y necesidad de compromiso comunitario), en contraste con un consenso más débil sobre las estrategias de implementación. Esta diferencia refleja los desafíos multidimensionales inherentes a contextos donde múltiples actores sostienen valores divergentes, que son precisamente las condiciones que se resisten a soluciones técnicas y requieren enfoques de gobernanza adaptativa.

La composición transdisciplinaria del panel experto probablemente contribuyó tanto a la exhaustividad de los marcos conceptuales como a la orientación práctica de los componentes estratégicos. La representación equilibrada de perspectivas ecológicas, sociales e institucionales permitió una conceptualización más completa de la que podrían lograr los enfoques unidisciplinarios, aunque los hallazgos específicos reflejan condiciones contextuales que pueden requerir adaptación en otros entornos.

#### 4.5. Limitaciones e investigación futura

Deben considerarse varias limitaciones al interpretar estos hallazgos. En primer lugar, si bien el marco de la IPBES proporcionó una estructura valiosa para el análisis, algunos SEs pueden no encajar de manera precisa en una sola categoría, y nuestras decisiones de categorización pueden influir en la interpretación [24]. En segundo lugar, aunque nuestro panel de expertos fue diverso en términos de trayectorias profesionales, puede que no represente completamente todas las perspectivas relevantes para la gobernanza de zonas de amortiguamiento, en particular las de propietarios privados que no participan profesionalmente en la conservación [19]. En tercer lugar, el método Delphi revela opiniones y consensos de expertos, pero no prueba la efectividad de las estrategias propuestas en la práctica [57]. Será necesaria investigación aplicada a la implementación para validar la utilidad práctica de estas recomendaciones.

En cuarto lugar, la controversia en torno al manejo del fuego revela tensiones fundamentales entre las metodologías de construcción de consenso y las prácticas culturales en disputa. El desacuerdo persistente sobre el uso tradicional del fuego (CULTURA\_11: 57% → 52% de acuerdo a lo largo de las rondas), pese al perfeccionamiento iterativo, sugiere que algunos desafíos de gobernanza requieren

enfoques que aborden explícitamente la respuesta cultural en lugar de buscar una resolución técnica. Los resultados contrastantes de las declaraciones relacionadas con el fuego —fracaso en lograr consenso sobre la legitimidad cultural pero fuerte acuerdo (87%) en la evaluación del riesgo contemporáneo— demuestran cómo el encuadre temporal configura de manera fundamental la evaluación experta y los límites de la construcción de consenso en torno a cuestiones culturales cargadas de valores.

En quinto lugar, nuestros hallazgos están fundamentalmente anclados en el contexto socioecológico específico de la Patagonia chilena, donde el rápido crecimiento del turismo, la migración por amenidades y la subdivisión predial se intersectan con las prácticas ganaderas tradicionales, el patrimonio local y los imperativos de conservación en torno a un AP de importancia internacional. El alto consenso alcanzado respecto a los servicios hídricos, por ejemplo, probablemente refleja la importancia particular de las funciones de la cuenca en los paisajes templados patagónicos que experimentan un rápido cambio en el uso del suelo, mientras que el acuerdo sobre consideraciones de seguridad geomorfológica puede reflejar riesgos geológicos específicos presentes en entornos volcánicos y glaciares. Estas especificidades territoriales implican que nuestros hallazgos no pueden generalizarse directamente a otros contextos [60].

Sin embargo, el enfoque metodológico y los aportes conceptuales pueden resultar transferibles a otros sistemas de APs que enfrentan desafíos similares de transición rural acelerada, conflictos en torno a prácticas culturales y gobernanza de zonas de amortiguamiento [60]. Las investigaciones futuras deberían probar la transferibilidad del marco en diferentes contextos biofísicos, socioeconómicos e institucionales, con particular atención a cómo las prácticas culturales locales, las condiciones ambientales y los sistemas de gobernanza configuran los patrones de consenso experto. Estudios Delphi comparativos podrían validar una aplicabilidad más amplia manteniendo, al mismo tiempo, la sensibilidad a los requerimientos de adaptación local que son esenciales para estrategias efectivas de transición territorial [29,51].

## 5. Conclusiones

Los parques nacionales enfrentan desafíos complejos al tener que equilibrar la preservación ecológica con el desarrollo económico regional, una preocupación central de este Número Especial que explora los impactos socioeconómicos de las políticas de conservación en las comunidades locales. El marco de la IPBES, combinado con la construcción iterativa de consenso mediante el método Delphi, proporciona una estructura valiosa para generar consenso experto en aspectos previamente controvertidos de la gobernanza de zonas de amortiguamiento en torno a las APs.

Los resultados responden directamente a tres vacíos críticos de conocimiento identificados en la literatura sobre gobernanza de zonas de amortiguamiento. En primer lugar, respecto a la definición y delimitación de las zonas de amortiguamiento, puede lograrse consenso entre los expertos en torno a criterios científicamente fundamentados que incorporen consideraciones de SEs, aunque las especificaciones técnicas requieren mayor validación empírica. La tasa de consenso del 79,2% en las declaraciones del marco conceptual indica un acuerdo profesional sustancial sobre principios fundamentales, mientras que el consenso variable en criterios específicos destaca áreas que requieren investigación continua y participación de actores relevantes.

En segundo lugar, en relación con las prioridades de SEs dentro del marco de la IPBES, la tasa de consenso del 91,2% en las declaraciones de SEs muestra un acuerdo profesional notable, particularmente en los servicios relacionados con el agua a través de múltiples categorías. Este estudio proporciona evidencia científica sobre estrategias de participación comunitaria, capaces de vincular conceptos abstractos de conservación con beneficios tangibles, muy útil para los profesionales dedicados a la planificación territorial. El acuerdo unánime sobre el suministro de agua y el fuerte consenso sobre los

servicios de regulación ofrecen puntos de entrada concretos para la colaboración multiactor que trasciende los conflictos tradicionales entre conservación y desarrollo.

En tercer lugar, en lo que respecta a las estrategias de transición territorial, la evaluación de 15 componentes estratégicos revela que los enfoques basados en educación combinados con mecanismos de gobernanza flexibles logran el consenso más sólido en cuanto a la factibilidad de implementación. Las altas valoraciones de importancia para la legislación nacional y la planificación del uso del suelo, junto con las preocupaciones sobre la probabilidad de implementación, subrayan la necesidad de enfoques de gobernanza multinivel que combinen marcos regulatorios con iniciativas basadas en la comunidad.

### *5.1. Contribuciones a la teoría y a la práctica*

Surgen varios avances teóricos clave de este trabajo. La evaluación de SEs con base en el marco de la IPBES proporcionó una estructura eficaz para construir consenso sobre aspectos de gobernanza previamente controvertidos. Los patrones de consenso observados validan la caracterización de las transiciones territoriales como un “problema perverso”, confirmando que estos desafíos involucran múltiples actores con valores divergentes y se resisten a soluciones simples, al mismo tiempo que muestran que la consulta estructurada a expertos puede identificar áreas de acuerdo profesional que sirven como base para soluciones colaborativas.

Los SEs relacionados con el agua pueden ser útiles para tender puentes entre las opiniones divididas de los actores (Sección 4.2), proporcionando a los profesionales puntos de entrada concretos para iniciar la colaboración multiactor, particularmente en regiones con escasez de agua donde las dependencias ecosistémicas son más visibles. Los resultados también contribuyen a la teoría de la agencia transformadora al mostrar cómo la construcción de consenso entre expertos puede revelar trayectorias para una gobernanza colaborativa que enfatice el fortalecimiento de capacidades comunitarias por sobre la imposición externa [74,75]. La fuerte preferencia por enfoques educativos y voluntarios frente a mecanismos punitivos refleja un cambio paradigmático fundamental en el pensamiento de la conservación: de un modelo de mando y control hacia modelos de gobernanza colaborativa que reconocen a las comunidades locales como socias en la conservación.

La factibilidad demostrada de las estrategias de educación y cumplimiento voluntario ofrece vías implementables para la acción en el corto plazo mientras se desarrollan los marcos regulatorios. Estos componentes alcanzaron los puntajes de cohesión más altos (4,99 y 4,53, respectivamente), lo que indica tanto la confianza de los expertos en su implementación como el reconocimiento de que las transiciones sostenibles requieren la apropiación comunitaria más que la imposición externa. Esta preferencia por enfoques colaborativos por sobre los de mando y control representa un cambio fundamental respecto de la gobernanza tradicional de las APs, proporcionando a los profesionales puntos de entrada prácticos que pueden generar impulso mientras evolucionan los cambios institucionales de largo plazo. Combinadas con los servicios hídricos como focos iniciales de colaboración, estas estrategias basadas en la educación ofrecen un enfoque pragmático de dos vertientes: beneficios ecosistémicos tangibles que resuenan entre los distintos grupos de actores, entregados mediante mecanismos voluntarios que respetan la capacidad y la agencia local.

### *5.2. Implicaciones políticas y orientaciones futuras*

Estos hallazgos respaldan directamente la implementación del GBF, particularmente el énfasis de la Meta 3 en la conservación a escala de paisaje que se extiende más allá de los límites de las APs [1]. Las estrategias de gobernanza de las zonas de amortiguamiento basadas en consenso entre actores y en la evaluación de SEs

dentro del marco de la IPBES ofrecen vías prometedoras para alcanzar la meta de conservación del 30% del GBF, al mismo tiempo que apoyan el desarrollo rural sostenible. Identificar los SEs relacionados con el agua como objetos fronterizos proporciona a los responsables de políticas puntos de entrada concretos para construir colaboración entre conservación y desarrollo, especialmente en regiones donde la escasez de agua aumenta la conciencia comunitaria sobre las dependencias ecosistémicas.

Los resultados revelan una paradoja de gobernanza fundamental con importantes implicancias políticas: si bien los marcos regulatorios (legislación nacional y planificación territorial) son reconocidos como esenciales para la conservación a escala de paisaje, su implementación se enfrenta a barreras políticas e institucionales significativas. Las estrategias políticas efectivas requieren enfoques duales que desarrollen capacidades y participación a nivel comunitario mientras, simultáneamente, se crean entornos políticos habilitantes. El fuerte consenso de los expertos sobre vías colaborativas frente a enfoques de mando y control proporciona evidencia para marcos de política que enfatizan la agencia transformadora y el fortalecimiento colectivo de capacidades [74].

Los países de todo el mundo enfrentan dificultades para equilibrar los objetivos de conservación con las necesidades de las comunidades. El enfoque de construcción de consenso mostrado aquí ofrece una metodología replicable para abordar desafíos similares. El énfasis en los SEs relacionados con el agua como puntos de entrada para la colaboración, combinado con estrategias basadas en la educación y mecanismos de gobernanza flexibles, proporciona orientación práctica para los profesionales de la conservación que trabajan en las zonas de interfaz de las APs.

Las investigaciones futuras deberían ampliar este enfoque mediante estudios comparativos en diferentes contextos biogeográficos e institucionales, prestando especial atención a probar el potencial de los objetos fronterizos de distintos SEs en diversos sistemas socioecológicos. Es imprescindible realizar investigación sobre implementación que evalúe la efectividad de las vías colaborativas propuestas, así como estudios que examinen cómo superar las barreras regulatorias identificadas en esta investigación. También se debería explorar cómo los enfoques de gobernanza transformadora pueden escalar desde la construcción de consenso local hacia procesos de cambio institucional más amplios.

Se debe prestar especial atención en ampliar la participación de actores más allá de los profesionales de la conservación, incluyendo a propietarios privados y otros grupos comunitarios cuyas perspectivas son esenciales para una implementación exitosa. Es necesario comprender mejor los patrones demográficos cambiantes de tenencia de la tierra para orientar estrategias participativas y de extensión. Además, estudios longitudinales que sigan los resultados de las transiciones territoriales y la efectividad de distintos objetos fronterizos para facilitar la colaboración, aportarían información valiosa sobre la durabilidad y adaptabilidad de los enfoques de gobernanza basados en consenso.

La interfaz entre APs y terrenos privados representa una de las fronteras más desafiantes en la conservación contemporánea. La evidencia sugiere que estos desafíos pueden abordarse mediante procesos sistemáticos de construcción de consenso que integren marcos científicos con diversas formas de conocimiento, manteniendo al mismo tiempo el rigor analítico. Este artículo avanza en la comprensión de los enfoques de cambio transformador al mostrar cómo la consulta estructurada a expertos puede identificar vías colaborativas que enfatizan la agencia colectiva y el fortalecimiento de capacidades comunitarias por sobre la imposición externa.

A medida que las transiciones territoriales se aceleran a nivel global, el enfoque metodológico demostrado aquí—que combina la evaluación de SEs con base en el marco de la IPBES con construcción colaborativa de consenso—se volverá cada vez más

esencial para alcanzar objetivos de conservación mientras se apoya el bienestar socioeconómico de las comunidades locales. Identificar objetos fronterizos como los servicios hídricos proporciona un marco transferible para encontrar terreno común entre los sectores de conservación y desarrollo, mientras que validar enfoques de gobernanza colaborativa ofrece una vía para superar los conflictos que históricamente han caracterizado la gestión de APs.

El equilibrio entre conservación y bienestar comunitario—logrado mediante enfoques de gobernanza transformadora que reconocen la agencia local y fortalecen la capacidad colectiva para el cambio—representa la esencia de la misión de este Número Especial y ofrece un camino a seguir para la conservación en una era de acelerado cambio socioecológico.

**Author Contributions:** Conceptualization, T.G., A.B.-M. and E.A.; methodology, T.G., E.A. and A.B.-M.; validation, T.G. and E.A.; formal analysis, T.G. and E.A.; investigation, T.G., E.A. and A.B.-M.; data curation, T.G. and E.A.; writing—original draft preparation, T.G.; writing—review and editing, T.G., A.A., E.A. and A.A.; visualization, T.G. and A.A.; supervision, T.G.; project administration, T.G.; funding acquisition, T.G. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

**Funding:** This research was funded by Chile’s National Research and Development Agency (ANID) under ANID’s Regional Program R17A10002, the FONDECYT 1230020 project, the CIEP R20F0002 project, and the CHIC-ANID PIA/BASAL PFB210018.

**Data Availability Statement:** The datasets presented in this article are not readily available because the data represent human perceptual responses that contain potentially identifiable information, and sharing would violate the informed consent agreements established with study participants. Requests to access the datasets should be directed to the author of the correspondence.

**Acknowledgments:** The authors acknowledge, with great appreciation, the time and dedication of the 23 Delphi panelists who shared their knowledge, experience, and perceptions during the three rounds of data collection. The authors of this paper speak three different native languages. To facilitate effective collaboration, AI translation tools, like DeepL Pro, were used in early drafts of the manuscript to bridge between languages. During the preparation of this manuscript, the author(s) used Claude AI (Anthropic) for the purposes of manuscript organization, thematic structuring of discussion sections, reference formatting, and organizing multilingual expert-generated content into coherent thematic categories for English presentation. The authors have reviewed and edited the output and take full responsibility for the content of this publication.

**Conflicts of Interest:** The authors declare no conflicts of interest. The funders had no role in the design of the study; in the collection, analyses, or interpretation of data; in the writing of the manuscript; or in the decision to publish the results.

## Abreviaturas

Las siguientes abreviaturas han sido usadas en este manuscrito:

IA	Inteligencia Artificial
PNCC	Parque Nacional Cerro Castillo
CONAF	Corporación Nacional Forestal
SE	Servicio Ecosistémico
IPBES	Plataforma Intergubernamental Científico-Normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas, por sus siglas en inglés
IUCN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, por sus siglas en inglés
GBF	Mundial de Biodiversidad de Kunming-Montreal, por sus siglas en inglés
AP	Área Protegida
MCIAP	Marco Conceptual para la Interfaz de Áreas Protegidas
PI	Pregunta de investigación
SBAP	Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas
TTS	Transición Territorial Sostenible

UNESCO Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, por sus siglas en inglés  
 NCP Contribuciones de la Naturaleza a las Personas

## Apéndice A

### Apéndice A.1

El panel de expertos estuvo compuesto por 23 participantes, que representaron diversos ámbitos de la conservación, la investigación y la participación comunitaria de la región de Aysén y de la Patagonia chilena. Los participantes fueron seleccionados a través de un muestreo intencional y de bola de nieve para asegurar una representación transdisciplinaria que abarcara la ciencia de la conservación, la implementación de políticas y la gestión práctica. Todos los participantes cumplieron los criterios de inclusión de un mínimo de cinco años de experiencia en conservación en la región de Aysén, abarcando enfoques de conservación ecológica, preservación del patrimonio cultural y gestión biocultural. El panel incluyó 14 hombres y 9 mujeres distribuidos en rangos de edad entre los 30 y los 70 años, con representación geográfica principalmente de la Región de Aysén ( $n=19$ ) y experiencia adicional en las regiones de Los Ríos ( $n=1$ ), Biobío ( $n=1$ ) y Magallanes ( $n=2$ ). Los perfiles de los profesionales abarcaron: la gestión de áreas protegidas, la investigación ecológica, la participación comunitaria, el desarrollo de políticas, la planificación del turismo y la gobernanza territorial, con niveles de experiencia en la gestión de ecosistemas y comunidades de la Patagonia que van desde los 7 a los 38 años.

**Table A1.** Perfiles y experiencia profesional de los participantes del panel de expertos.

Nº	Categoría	Sexo al nacer	Rango de edad	Experiencia
1	Administración de Áreas Protegidas (APs)	Hombre	40-49	Experto en biodiversidad y conservación del huemul con amplia experiencia en gestión de servicios ecosistémicos (SEs) dentro del Parque Nacional Cerro Castillo (PNCC). Sus 38 años de servicio en CONAF culminaron con su jubilación en 2021, dejando un profundo legado en el manejo sostenible de los recursos naturales.
2	Administración de APs	Hombre	40-49	Administrador interino del PNCC, con 10 años de experiencia en monitoreo y un fuerte enfoque en la gestión del uso público y la educación ambiental relacionada con la población de huemules.
3	Investigadores ecológicos	Mujer	40-49	Investigadora especializada en ecosistemas de agua dulce y limnología. Se enfocó en la participación de la comunidad a través de proyectos de ciencia ciudadana, con énfasis en la importancia de la concienciación ambiental en la gestión del agua rural.
4	Profesionales del turismo y el desarrollo	Hombre	50-59	Experto en turismo científico y SEs, que lleva 15 años investigando la intersección entre turismo y conflicto social. Su investigación doctoral aborda la dinámica de las partes interesadas en el desarrollo.
5	Profesionales del turismo y el desarrollo	Mujer	40-49	Cofundadora de una empresa de turismo en Villa Cerro Castillo, que promueve el turismo de aventura sostenible a través de paseos a caballo y senderismo, con un impacto significativo en el turismo local.
6	Administración de APs	Hombre	40-49	Director Ejecutivo del Programa de Áreas Protegidas de la Universidad Austral de Chile, en Valdivia. Ha liderado iniciativas para mejorar la gestión del PNCC y su certificación en Lista Verde de la UNESCO, con más de 22 años de experiencia en planificación y conservación.

7	Investigadores ecológicos	Hombre	40-49	Profesional con experiencia en planificación territorial y gestión de recursos naturales. Su enfoque en teledetección y cambio climático enfatizó soluciones basadas en datos para desafíos territoriales.
8	Investigadores ecológicos	Mujer	40-49	Ecóloga del paisaje, centrada en el cambio de uso del suelo y los impactos de los incendios forestales. Sus casi 7 años de experiencia en la Patagonia se centraron en la evaluación de las funciones y servicios de los ecosistemas.
9	Profesionales comunitarios y educadores	Mujer	40-49	Veterinaria implicada en la promoción de prácticas ganaderas sostenibles cerca de PNCC, con más de 22 años de experiencia en conservación y educación.
10	Profesionales comunitarios y educadores	Mujer	40-49	Investigación histórica. Aboga por la perspectiva biocéntrica de Aysén a través de narrativas locales y un programa de radio que amplifica las voces de la comunidad.
11	Investigadores ecológicos	Hombre	30-39	Hidrogeólogo, especializado en glaciología y calidad del agua, con investigaciones centradas en la implicación de las transformaciones glaciares en Cerro Castillo.
12	Investigadores ecológicos	Hombre	50-59	Ecólogo vegetal, con dos décadas de experiencia en el estudio de especies invasoras y ecología forestal, actualmente dirige el Instituto de Ecología y Biodiversidad.
13	Investigadores ecológicos	Mujer	40-49	Bióloga ambiental, dirige los esfuerzos de conservación del Torres del Paine Legacy Fund, centrándose en la biodiversidad y el impacto del turismo en las áreas protegidas.
14	Profesionales comunitarios y educadores	Mujer	40-49	Defensora de la educación al aire libre, promueve la preservación cultural a través de su organización y de proyectos comunitarios en Cerro Castillo.
15	Investigadores ecológicos	Hombre	40-49	Director del programas de vida silvestre, centrado en los SEs y la participación de la comunidad para mitigar los conflictos entre el ganado y la vida silvestre.
16	Profesionales del turismo y el desarrollo	Hombre	30-39	Administrador de gobernanza del turismo, trabaja para mejorar el desarrollo del turismo local y el compromiso de la comunidad con el PNCC.
17	Investigadores ecológicos	Mujer	30-39	Ecóloga forestal, especializada en bosques subantárticos autóctonos y su gestión, con importantes contribuciones a la conservación de la biodiversidad.
18	Profesionales comunitarios y educadores	Mujer	40-49	Su trabajo se orienta a la mejora de la participación local, conectando comunidades y áreas protegidas en la Patagonia chilena, a través de su papel como coordinadora del Programa Comunidades Portal.
19	Administración de APs	Hombre	50-59	Experto en SEs, con amplia experiencia en la gestión de áreas protegidas y un enfoque en la sostenibilidad en la región de Aysén.
20	Profesionales comunitarios y educadores	Hombre	40-49	Profesor de educación física, actor clave en el desarrollo de iniciativas de educación turística y participación comunitaria en PNCC.
21	Profesionales comunitarios y educadores	Hombre	40-49	Educador e investigador, centrado en los procesos de restauración y degradación de ecosistemas forestales en la región de Aysén.
22	Profesionales comunitarios y educadores	Hombre	40-49	Ingeniero ambiental con experiencia en gestión pública, con énfasis en el desarrollo local y la participación de la comunidad en la planificación territorial.
23	Profesionales comunitarios y educadores	Hombre	50-59	Biólogo, con importantes contribuciones a la investigación sobre biodiversidad y estrategias de desarrollo regional en Aysén.

Nota: Las categorías representan la orientación profesional principal con fines analíticos. La mayoría de los expertos contribuyen en múltiples ámbitos; por ejemplo, el Experto 1 ha desempeñado funciones administrativas, de investigación y de participación comunitaria a lo largo de sus 38 años de carrera.

*Apéndice A.2. Cuestionario de la Ronda 1 del método Delphi.*

Después de revisar los objetivos del estudio y obtener el consentimiento informado, los entrevistadores realizaron la entrevista. Siguiendo las directrices establecidas en el método Delphi [29,51], la Ronda 1 empleó entrevistas semiestructuradas con apoyos visuales y escenarios contextuales para facilitar la participación de expertos en las complejas relaciones socioecológicas. Estos incluyeron: (1) un mapa del Parque Nacional Cerro Castillo y su territorio aledaño; (2) un mapa de subdivisión predial (2011–2023); y (3) los marcos de servicios ecosistémicos del MEA y de Contribuciones de la Naturaleza a las Personas de la IPBES.

La entrevista comenzó con una breve presentación de los participantes, que incluyó los siguientes componentes: (Pregunta 1) nombre; (Pregunta 2) ocupación actual; (Pregunta 3) lugar de residencia; (Pregunta 4) años de experiencia en el área; (Pregunta 5) edad; (Pregunta 6) sexo al nacer; y (Pregunta 7) un breve relato de su experiencia con el Parque Nacional Cerro Castillo y su área circundante. Posteriormente, la entrevista continuó guiada por las siguientes secciones y preguntas:

Sección 1: Conceptualización de la Zona de Amortiguamiento. [*Apoyo visual: mapa del límite del parque con zona de amortiguamiento*]. Según su experiencia y conocimiento: (Pregunta 8) ¿Cómo caracterizaría el espacio que rodea al Parque? (Pregunta 9) ¿Qué rol considera que cumple este espacio en relación con los objetivos de conservación del Parque? Y (Pregunta 10) ¿Cómo debería definirse y gestionarse la zona alrededor del Parque para asegurar que su desarrollo también proteja los objetivos de conservación?

Sección 2: Identificación de Servicios Ecosistémicos (SEs). [*Apoyos visuales: marco de servicios ecosistémicos del MEA y clasificación de Contribuciones de la Naturaleza a las Personas de la IPBES*]. Observe estos marcos y reflexione sobre las contribuciones que brinda el Parque Nacional Cerro Castillo. Identifique aquellas que considera vitales para (Pregunta 11) Garantizar el bienestar humano en torno al Parque, y (Pregunta 12) Alcanzar los objetivos de conservación del Parque.

Sección 3: Potencial de Impactos por Fragmentación Predial. [*Apoyo visual: mapa de subdivisión predial 2011–2023*]. (Pregunta 13) ¿Qué impactos podría tener esta fragmentación territorial sobre los SEs descritos anteriormente?

Sección 4: Prácticas Locales. Actualmente, en torno al Parque Nacional Cerro Castillo conviven distintos propietarios y habitantes (residentes permanentes, propietarios de segundas viviendas, dueños de terrenos en venta). (Pregunta 14) Describa al menos 6 conductas y prácticas que los propietarios y/o habitantes del área colindante al Parque podrían adoptar para reducir y/o evitar el aumento de presión sobre los sistemas naturales y la provisión de SEs.

Sección 5: Responsabilidad de Gobernanza. (Pregunta 15) ¿Quién debería hacerse cargo de los posibles impactos de la subdivisión y/o promover buenas prácticas que reduzcan la presión sobre los SEs que brinda el Parque Nacional Cerro Castillo?

## Referencias

- Convention on Biological Diversity. *15/4 Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework*; CBD/COP/DEC/15/4; Convention on Biological Diversity: Montreal, QC, Canada, 2022; p. 15.
- Hughes, A.C.; Grumbine, R.E. The Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework: What It Does and Does Not Do, and How to Improve It. *Front. Environ. Sci.* **2023**, *11*, 1281536. [[CrossRef](#)]
- Dudley, N.; Stolton, S. (Eds.) *Best Practice in Delivering the 30 × 30 Target: Protected Areas and Other Effective Area-Based Conservation Measures*; The Nature Conservancy and Equilibrium Research: London, UK, 2022.
- Díaz, S.; Demissew, S.; Carabias, J.; Joly, C.; Lonsdale, M.; Ash, N.; Larigauderie, A.; Adhikari, J.R.; Arico, S.; Báldi, A.; et al. The IPBES Conceptual Framework—Connecting Nature and People. *Curr. Opin. Environ. Sustain.* **2015**, *14*, 1–16. [[CrossRef](#)]
- Díaz, S.; Pascual, U.; Stenseke, M.; Martín-López, B.; Watson, R.T.; Molnár, Z.; Hill, R.; Chan, K.M.A.; Baste, I.A.; Brauman, K.A.; et al. Assessing Nature’s Contributions to People. *Science* **2018**, *359*, 270–272. [[CrossRef](#)]
- Pascual, U.; Balvanera, P.; Díaz, S.; Pataki, G.; Roth, E.; Stenseke, M.; Watson, R.T.; Bas, ak Dessane, E.; Islar, M.; Kelemen, E.; et al. Valuing Nature’s Contributions to People: The IPBES Approach. *Curr. Opin. Environ. Sustain.* **2017**, *26*, 7–16. [[CrossRef](#)]
- IPBES. *The Global Assessment Report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*; Brondizio, E.S., Settele, J., Díaz, S., Ngo, H.T., Eds.; Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services: Bonn, Germany, 2019; ISBN 978-3-947851-20-1.
- Hockings, M.; Hardcastle, J.; Woodley, S.; Wilson, J.; Bammert, M.; Valenzuela, S.; Chataigner, B.; Lefebvre, T.; Leverington, F.; MacKinnon, K.; et al. The IUCN Green List of Protected and Conserved Areas: Setting the standard for effective area-based conservation. *Parks* **2019**, *25*, 57–66. [[CrossRef](#)]
- Bosak, K.; Gale-Detrich, T.; Ednie, A. Chapter 1 Tourism and Conservation-Based Development in the Periphery. In *Tourism and Conservation-Based Development in the Periphery: Lessons from Patagonia for a Rapidly Changing World*; Natural and Social Sciences of Patagonia; Springer Nature: Cham, Switzerland, 2023; p. 26; ISBN 978-3-031-38048-8.
- Molina Otárola, R.; Núñez González, A.; Aliste Almuna, E. Ecologías Colonas y Ecologías Profundas: Naturalezas y Paisajes En Disputa En Patagonia-Aysén [Colonist Ecologies and Deep Ecologies: Disputed Natures and Landscapes in Patagonia-Aysén]. *Diálogo Andin.* **2023**, *2023*, 268–281. [[CrossRef](#)]
- Gale, T.; Báez Montenegro, A. Toward Understanding Research Evolution on Indirect Drivers of Ecosystem Change along the Interface of Protected and Non-Protected Lands. *Sustainability* **2024**, *16*, 7572. [[CrossRef](#)]
- Blanco, J.; Bellón, B.; Fabricius, C.; de O. Roque, F.; Pays, O.; Laurent, F.; Fritz, H.; Renaud, P.C. Interface Processes between Protected and Unprotected Areas: A Global Review and Ways Forward. *Glob. Change Biol.* **2020**, *26*, 1138–1154. [[CrossRef](#)]
- Adiego, A.; Gale, T.; Hernández-Moreno, Á.; Longares Aladrén, L.A.; Báez-Montenegro, A. Rural Property Subdivision: Land Use Change Patterns and Water Rights Around Cerro Castillo National Park, Chilean Patagonia. *Land* **2025**, *14*, 1877. <https://doi.org/10.3390/land14091877>.
- Fiedler, M.; Hutzschenreuter, T.; Klarmann, M.; Weißenberger, B.E. Transformation: Challenges, Impact, and Consequences: Editorial to the SBUR Special Issue Transformation—Challenges, Impact, and Consequences, 2023. *Schmalenbach J. Bus. Res.* **2023**, *75*, 271–279. [[CrossRef](#)]
- Head, B.W. *Wicked Problems in Public Policy: Understanding and Responding to Complex Challenges*; Springer International Publishing: Cham, Switzerland, 2022; ISBN 978-3-030-94579-4.
- Alford, J.; Head, B.W. Wicked and Less Wicked Problems: A Typology and a Contingency Framework. *Policy Soc.* **2017**, *36*, 397–413. [[CrossRef](#)]
- Borrie, B.; Gale, T.; Bosak, K. Privately Protected Areas in Increasingly Turbulent Social Contexts: Strategic Roles, Extent, and Governance. *J. Sustain. Tour.* **2020**, *30*, 2631–2648. [[CrossRef](#)]
- Hammer, M.; Balfors, B.; Mörtberg, U.; Petersson, M.; Quin, A. Governance of Water Resources in the Phase of Change: A Case Study of the Implementation of the EU Water Framework Directive in Sweden. *Ambio* **2011**, *40*, 210–220. [[CrossRef](#)]
- Kuenkel, P. The Collective Leadership Compass: A Practice Model for Navigating Complex Change. In *Stewarding Sustainability Transformations*; Springer International Publishing: Cham, Switzerland, 2019; pp. 21–41; ISBN 978-3-030-03690-4.
- Linnér, B.-O.; Wibeck, V. Conceptualising Variations in Societal Transformations towards Sustainability. *Environ. Sci. Policy* **2020**, *106*, 221–227. [[CrossRef](#)]
- Baral, N.; Heinen, J.T.; Stern, M.J. Empirical Test of the Participation Paradox in Conservation and Development. *Conserv. Sci. Pract.* **2025**, *7*, e13276. [[CrossRef](#)]
- IUCN. *Guidelines for Applying Protected Area Management Categories*; Dudley, N., Ed.; International Union for Conservation of Nature: Gland, Switzerland, 2008; ISBN 978-2-8317-1086-0.
- UNESCO. *The Seville Strategy for Biosphere Reserves and The Statutory Framework of the World Network of Biosphere Reserves*; UNESCO Man and the Biosphere Program: Paris, France, 1996; p. 21.
- Millennium Ecosystem Assessment. *Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis*; Island Press: Washington, DC, USA, 2005; ISBN 1-59726-040-1.
- Haines-Young, R.; Potschin-Young, M. Revision of the Common International Classification for Ecosystem Services (CICES V5.1): A Policy Brief. *One Ecosyst.* **2018**, *3*, e27108. [[CrossRef](#)]
- Sharpe, B.; Hodgson, A.; Leicester, G.; Lyon, A.; Fazey, I. Three Horizons: A Pathways Practice for Transformation. *Ecol. Soc.* **2016**, *21*, 47. [[CrossRef](#)]
- Chambers, J.M.; Wyborn, C.; Ryan, M.E.; Reid, R.S.; Riechers, M.; Serban, A.; Bennett, N.J.; Cvitanovic, C.; Fernández-Giménez, M.E.; Galvin, K.A.; et al. Six Modes of Co-Production for Sustainability. *Nat. Sustain.* **2021**, *4*, 983–996. [[CrossRef](#)]
- Avella, J.R. Delphi Panels: Research Design, Procedures, Advantages, and Challenges. *Int. J. Dr. Stud.* **2016**, *11*, 305–321. [[CrossRef](#)]
- Mukherjee, N.; Hugé, J.; Sutherland, W.J.; McNeill, J.; Van Opstal, M.; Dahdouh-Guebas, F.; Koedam, N. The Delphi Technique in Ecology and Biological Conservation: Applications and Guidelines. *Methods Ecol. Evol.* **2015**, *6*, 1097–1109. [[CrossRef](#)]
- Diamond, I.R.; Grant, R.C.; Feldman, B.M.; Pencharz, P.B.; Ling, S.C.; Moore, A.M.; Wales, P.W. Defining Consensus: A Systematic Review Recommends Methodologic Criteria for Reporting of Delphi Studies. *J. Clin. Epidemiol.* **2014**, *67*, 401–409. [[CrossRef](#)]
- Foth, T.; Efstathiou, N.; Vanderspank-Wright, B.; Ufholz, L.A.; Dütthorn, N.; Zimansky, M.; Humphrey-Murto, S. The Use of Delphi and Nominal Group Technique in Nursing Education: A Review. *Int. J. Nurs. Stud.* **2016**, *60*, 112–120. [[CrossRef](#)]

32. Hasson, F.; Keeney, S. Enhancing Rigour in the Delphi Technique Research. *Technol. Forecast. Soc. Change* **2011**, *78*, 1695–1704. [[CrossRef](#)]
33. Chilean Ministry of Public Works Cuencas Banco Nacional de Aguas; [Basins National Water Bank]; Santiago, Chile, 2020.
34. Chilean National Statistics Institute (INE). *Ciudades, Pueblos, Aldeas y Caseríos 2019*; Chilean National Statistics Institute (INE): Santiago, Chile, 2019; p. 171.
35. Blair, H.; Bosak, K.; Gale, T. Protected Areas, Tourism, and Rural Transition in Aysén, Chile. *Sustainability* **2019**, *11*, 7087. [[CrossRef](#)]
36. Adiego, A.; Figueroa, G.V.-R.; Giavelli, F.R.; Gale-Detrich, T. Identification of Causal Chains for Sustainable Tourism Development Within Two Chilean Patagonia National Parks: Cerro Castillo and Torres Del Paine. In *Tourism and Conservation-Based Development in the Periphery: Lessons from Patagonia for a Rapidly Changing World*; Gale-Detrich, T., Ednie, A., Bosak, K., Eds.; Springer Nature Switzerland AG: Cham, Switzerland, 2023; pp. 263–288; ISBN 978-3-031-38048-8.
37. Gale, T.; Adiego, A.; Ednie, A. A 360° Approach to the Conceptualization of Protected Area Visitor Use Planning within the Aysén Region of Chilean Patagonia. *J. Park Recreat. Adm.* **2018**, *36*, 22–46. [[CrossRef](#)]
38. Córdova, C.; Orrego, R.; Machuca, Á.; Barrera, J.A.; Bórquez, J.; Stolpe, N.B. Fragile Areas of Soil Organic Carbon Mineralization in Western Patagonia (Chile) According to Global Increasing Temperature. *Int. J. Environ. Sci. Technol.* **2022**, *19*, 8979–8994. [[CrossRef](#)]
39. Piper, F.; Gundale, M.; Fuenzalida, T.; Fajardo, A. Herbivore Resistance in Congeneric and Sympatric *Nothofagus* Species Is Not Related to Leaf Habit. *Am. J. Bot.* **2019**, *106*, 788–797. [[CrossRef](#)]
40. Fajardo, A.; Gundale, M.J. Combined Effects of Anthropogenic Fires and Land-Use Change on Soil Properties and Processes in Patagonia, Chile. *For. Ecol. Manag.* **2015**, *357*, 60–67. [[CrossRef](#)]
41. Inbar, M.; Oстера, H.A.; Parica, C.A.; Remesal, M.B.; Salani, F.M. Environmental Assessment of 1991 Hudson Volcano Eruption Ashfall Effects on Southern Patagonia Region, Argentina. *Environ. Geol.* **1995**, *25*, 119–125. [[CrossRef](#)]
42. Wilson, T.; Cole, J.; Cronin, S.; Stewart, C.; Johnston, D. Impacts on Agriculture Following the 1991 Eruption of Vulcan Hudson, Patagonia: Lessons for Recovery. *Nat. Hazards* **2011**, *57*, 185–212. [[CrossRef](#)]
43. Hernández-Moreno, Á.; Echeverría, C.; Sotomayor, B.; Soto, D. Relationship between Anthropization and Spatial Patterns in Two Contrasting Landscapes of Chile. *Appl. Geogr.* **2021**, *137*, 102599. [[CrossRef](#)]
44. Gale-Detrich, T.; Ednie, A.; Bosak, K. (Eds.) *Tourism and Conservation-Based Development in the Periphery: Lessons from Patagonia for a Rapidly Changing World*; Natural and Social Sciences of Patagonia; Springer International Publishing: Cham, Switzerland, 2023; ISBN 978-3-031-38047-1.
45. Hernández-Moreno, Á.; Soto, D.P.; Miranda, A.; Holz, A.; Armenteras-Pascual, D. Forest Landscape Dynamics after Intentional Large-Scale Fires in Western Patagonia Reveal Unusual Temperate Forest Recovery Trends. *Landsc. Ecol.* **2023**, *38*, 2207–2225. [[CrossRef](#)]
46. Rovira, A.; Inostroza Villanueva, G.; Pacheco Habert, G.S.; Szmulewicz, P. Employing Local Tourism Councils to Improve Protected Area Tourism Development and Governance in the Aysén Region of Chile. In *Tourism and Conservation-based Development in the Periphery*; Gale-Detrich, T., Ednie, A., Bosak, K., Eds.; Springer International Publishing: Cham, Switzerland, 2023; pp. 321–340; ISBN 978-3-031-38047-1.
47. *National Tourism Law No. 20.423*; National Congress of Chile: Santiago, Chile, 2010.
48. Gale, T.; Ednie, A. Can Intrinsic, Instrumental, and Relational Value Assignments Inform More Integrative Methods of Protected Area Conflict Resolution? Exploratory Findings from Aysén, Chile. *J. Tour. Cult. Change* **2020**, *18*, 690–710. [[CrossRef](#)]
49. Keeney, S.; Hasson, F.; McKenna, H. Consulting the Oracle: Ten Lessons from Using the Delphi Technique in Nursing Research. *J. Adv. Nurs.* **2006**, *53*, 205–212. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
50. Kirchherr, J.; Charles, K. Enhancing the Sample Diversity of Snowball Samples: Recommendations from a Research Project on Anti-Dam Movements in Southeast Asia. *PLoS ONE* **2018**, *13*, e0201710. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
51. Humphrey-Murto, S.; Varpio, L.; Wood, T.J.; Gonsalves, C.; Ufholz, L.A.; Mascioli, K.; Wang, C.; Foth, T. The Use of the Delphi and Other Consensus Group Methods in Medical Education Research: A Review. *Acad. Med.* **2017**, *92*, 1491–1498. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
52. Braun, V.; Clarke, V. Using Thematic Analysis in Psychology. *Qual. Res. Psychol.* **2006**, *3*, 77–101. [[CrossRef](#)]
53. McPherson, S.; Candela, L. A Delphi Study to Understand Clinical Nursing Faculty Preparation and Support Needs. *J. Nurs. Educ.* **2019**, *58*, 583–590. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
54. O’Connor, C.; Joffe, H. Intercoder Reliability in Qualitative Research: Debates and Practical Guidelines. *Int. J. Qual. Methods* **2020**, *19*, 1609406919899220. [[CrossRef](#)]
55. Yin, R.K. *Case Study Research: Design and Methods*, 5th ed.; SAGE: Thousand Oaks, CA, USA, 2014; ISBN 978-1-4522-4256-9.
56. Yin, R.K. *Qualitative Research from Start to Finish*, 2nd ed.; The Guilford Press: New York, NY, USA, 2016; ISBN 978-1-4625-1797-8.
57. Von Der Gracht, H.A. Consensus Measurement in Delphi Studies. *Technol. Forecast. Soc. Change* **2012**, *79*, 1525–1536. [[CrossRef](#)]
58. Beiderbeck, D.; Frevel, N.; Von Der Gracht, H.A.; Schmidt, S.L.; Schweitzer, V.M. Preparing, Conducting, and Analyzing Delphi Surveys: Cross-Disciplinary Practices, New Directions, and Advancements. *MethodsX* **2021**, *8*, 101401. [[CrossRef](#)]
59. Hsu, C.-C.; Sandford, B.A. The Delphi Technique: Making Sense of Consensus. *Pract. Assess. Res. Eval.* **2007**, *12*, 10. [[CrossRef](#)]
60. Stake, R.E. Case Studies. In *Strategies of Qualitative Inquiry*; Denzin, N.K., Lincoln, Y.S., Eds.; SAGE Publications Inc.: Thousand Oaks, CA, USA, 2003; pp. 134–164.
61. O’Brien, K.; Garibaldi, L.A.; Agrawal, A.; Bennett, E.; Biggs, O.; Calderón-Contreras, R.; Carr, E.R.; Frantzeskaki, N.; Gosnell, H.; Gurung, J.; et al. *IPBES Summary for Policymakers of the Thematic Assessment of the Underlying Causes of Biodiversity Loss and the Determinants of Transformative Change and Options for Achieving the 2050 Vision for Biodiversity (Transformative Change Assessment)*; Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services: Windhoek, Namibia, 2025; p. 51.
62. Diaz, S.; Settele, J.; Brondízio, E.S.; Ngo, H.T.; Agard, J.; Arneeth, A.; Balvanera, P.; Brauman, K.A.; Butchart, S.H.M.; Chan, K.M.A.; et al. Pervasive Human-Driven Decline of Life on Earth Points to the Need for Transformative Change. *Science* **2019**, *366*, eaax3100. [[CrossRef](#)]
63. Vörösmarty, C.J.; McIntyre, P.B.; Gessner, M.O.; Dudgeon, D.; Prusevich, A.; Green, P.; Glidden, S.; Bunn, S.E.; Sullivan, C.A.; Liermann, C.R.; et al. Global Threats to Human Water Security and River Biodiversity. *Nature* **2010**, *467*, 555–561. [[CrossRef](#)]
64. Star, S.L.; Griesemer, J.R. Institutional Ecology, “Translations” and Boundary Objects: Amateurs and Professionals in Berkeley’s Museum of Vertebrate Zoology, 1907–1939. *Soc. Stud. Sci.* **1989**, *19*, 387–420. [[CrossRef](#)]
65. Star, S.L. This Is Not a Boundary Object: Reflections on the Origin of a Concept. *Sci. Technol. Hum. Values* **2010**, *35*, 601–617.

- [CrossRef]
66. Gale, T.; Ednie, A.; Beefink, K. Acceptability and Appeal: How Visitors' Perceptions of Sounds Can Contribute to Shared Learning and Transdisciplinary Protected Area Governance. *J. Outdoor Recreat. Tour.* **2021**, *35*, 100414. [CrossRef]
  67. Carlile, P.R. A Pragmatic View of Knowledge and Boundaries: Boundary Objects in New Product Development. *Organ. Sci.* **2002**, *13*, 442–455. [CrossRef]
  68. Power, A.G. Ecosystem Services and Agriculture: Tradeoffs and Synergies. *Philos. Trans. R. Soc. B Biol. Sci.* **2010**, *365*, 2959–2971. [CrossRef] [PubMed]
  69. Barrios, M.; Guilera, G.; Nuño, L.; Gómez-Benito, J. Consensus in the Delphi Method: What Makes a Decision Change? *Technol. Forecast. Soc. Change* **2021**, *163*, 120484. [CrossRef]
  70. Hoban, S.; Bruford, M.; D'Urban Jackson, J.; Lopes-Fernandes, M.; Heuertz, M.; Hohenlohe, P.A.; Paz-Vinas, I.; Sjögren-Gulve, P.; Segelbacher, G.; Vernesi, C.; et al. Genetic Diversity Targets and Indicators in the CBD Post-2020 Global Biodiversity Framework Must Be Improved. *Biol. Conserv.* **2020**, *248*, 108654. [CrossRef]
  71. Shaw, R.E.; Farquharson, K.A.; Bruford, M.W.; Coates, D.J.; Elliott, C.P.; Mergeay, J.; Ottewell, K.M.; Segelbacher, G.; Hoban, S.; Hvilson, C.; et al. Global Meta-Analysis Shows Action Is Needed to Halt Genetic Diversity Loss. *Nature* **2025**, *638*, 704–710. [CrossRef] [PubMed]
  72. Aguilar, R.; Ashworth, L.; Galetto, L.; Aizen, M.A. Plant Reproductive Susceptibility to Habitat Fragmentation: Review and Synthesis through a Meta-analysis. *Ecol. Lett.* **2006**, *9*, 968–980. [CrossRef]
  73. Lynch, A.J.; Thompson, L.M.; Morton, J.M.; Beaver, E.A.; Clifford, M.; Limpinsel, D.; Magill, R.T.; Magness, D.R.; Melvin, T.A.; Newman, R.A.; et al. RAD Adaptive Management for Transforming Ecosystems. *BioScience* **2022**, *72*, 45–56. [CrossRef]
  74. Niner, H.J.; Morgera, E.; Longo, A.; Howell, K.L.; Rees, S.E. Connecting Ecosystem Services Research and Human Rights to Revamp the Application of the Precautionary Principle. *Npj Ocean Sustain.* **2024**, *3*, 35. [CrossRef]
  75. Chambers, J.M.; Wyborn, C.; Klenk, N.L.; Ryan, M.; Serban, A.; Bennett, N.J.; Brennan, R.; Charli-Joseph, L.; Fernández-Giménez, M.E.; Galvin, K.A.; et al. Co-Productive Agility and Four Collaborative Pathways to Sustainability Transformations. *Glob. Environ. Change* **2022**, *72*, 102422. [CrossRef]
  76. Westley, F.R.; Tjornbo, O.; Schultz, L.; Olsson, P.; Folke, C.; Crona, B.; Bodin, Ö. A Theory of Transformative Agency in Linked Social-Ecological Systems. *Ecol. Soc.* **2013**, *18*, art27. [CrossRef]

**Disclaimer/Publisher's Note:** The statements, opinions and data contained in all publications are solely those of the individual author(s) and contributor(s) and not of MDPI and/or the editor(s). MDPI and/or the editor(s) disclaim responsibility for any injury to people or property resulting from any ideas, methods, instructions or products referred to in the content.