



Decisiones estratégicas en el medio rural y la franja urbano - rural

Aplicaciones con Análisis Multicriterio Discreto

Jorge D. de Prada, Estela R. Cristeche y Diego Tello

(Comps.)

C*UyE
Colección Vinculación y Educación

ISBN 978-987-688-531-7
e-book

UniRío
editora

CAPÍTULO 9

Propuestas de conservación del bosque de caldén de la provincia de Córdoba, visión 2035

Tello D.³³; de Prada J.³⁴; Cristeche E.³⁵

Resumen

Este capítulo aborda el problema de la deforestación y la degradación del bosque nativo de Caldén con riesgos de pérdida de biodiversidad-capacidad de adaptación del ecosistema, esto incluye: pérdida de especies endémicas y de capacidad de regulación hídrica y protección del suelo, entre otras. El área de estudio corresponde al Corredor Biogeográfico del Caldén de 670.000 hectáreas. Se simuló el impacto de seis alternativas de política: A_I. Tendencial, A_II. Desregulación de la conservación del bosque, A_III. Programa de Extensión con Prohibición, A_IV. Programa de Extensión sin prohibición, A_V. Programa de Reforestación del Bosque con Prohibición. Estas alternativas fueron evaluadas a partir de siete criterios de

33 Investigador Asistente ISTE CONICET-UNRC. Docente Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Río Cuarto. Contacto: dtello@fce.unrc.edu.ar

34 Docente del Departamento de Economía Agraria, Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto. Contacto: jdeprada@ayv.unrc.edu.ar

35 Investigadora del Centro de Investigación en Economía y Prospectiva. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Contacto: cristeche.estela@inta.gob.ar

sostenibilidad: 1. Superficie de bosque, 2. Beneficios privados percibidos por los productores agropecuarios, 3. Transferencias del Estado, 4. Valoración económica del bosque por parte de la población urbana, 5. Generación de empleo, 6. Esfuerzo político institucional, y 7. Riesgo de conflictividad socioambiental. La aplicación de la técnica multicriterio discreta se llevó a cabo considerando las preferencias de perfiles de decisores teóricos y las expresadas por asistentes a un taller. En ambos casos, los resultados muestran un marcado consenso en la selección del programa de reforestación con prohibición de deforestación por tratarse de la alternativa con mejor desempeño general, mientras que la desregulación constituyó la de peor desempeño. Esta última constituye la alternativa de mejor desempeño únicamente en el caso en que se priorizan criterios de libre mercado. Se concluye que la aplicación de métodos multicriterio facilita la toma de decisiones permitiendo evaluar alternativas de política con una mayor amplitud de criterios, en comparación con herramientas de evaluación clásicas como al análisis costo-beneficio, dejando en evidencia la existencia de conflictos y sinergias entre criterios, y abriendo la posibilidad de su reconocimiento y abordaje por parte de los actores involucrados.

Introducción

Los bosques nativos son considerados cada vez más importantes por la sociedad por los múltiples beneficios que brindan. La deforestación y la pérdida de biodiversidad constituyen una de las principales problemáticas ambientales percibidas por la sociedad a nivel global (IPSOS, 2018). Tradicionalmente, los bosques eran apreciados por sus productos forestales, en particular maderables. Actualmente los bosques son valorados por la sociedad considerando la provisión de múltiples productos forestales maderables y no maderables, así como también por otros múltiples servicios ecosistémicos, esencialmente de: regulación (del clima, del agua, y del suelo) y culturales (MEA, 2005). Sobre la base de esta nueva percepción existe un mayor involucramiento de la ciudadanía para conservar el bosque nativo involucrados de manera activa en el diseño, y la fiscalización de las políticas de conservación de bosques, expresado a través de diversos métodos de participación (Bruna-García y Marey-Pérez, 2014).

En este marco, los Estados nacionales se encuentran revisando sus políticas a los fines de incorporar el enfoque multidimensional de los bosques nativos, así como el diseño de estrategias de participación para la inclusión de nuevas voces de actores sociales emergentes. En los últimos años las legislaciones forestales nacionales han sido revisadas, incorporando el uso forestal múltiple (maderable, no maderable y de servicios ecosistémicos) y los procesos participativos para el diseño de la política (FAO, 2010). Adicionalmente, las legislaciones han incorporado mecanismos de adopción voluntarios combinados con los mecanismos obligatorios. A los mecanismos de adopción obligatoria, también conocidos como “comando y control”, i.e. dispositivos normativos de cumplimiento obligatorio, que restringen o prohíben determinados comportamientos del productor (Izko y Burneo, 2003) se acoplaron mecanismos de adopción voluntaria i.e. instrumentos que promueven comportamientos en el productor a partir de incentivos económicos (Rudas Lleras, 1998).

De esta forma, la decisión por una política de conservación de bosques ha adquirido mayor complejidad. Actualmente, la elección de una política de conservación de bosques nativos incluye varios actores con intereses concretos, muchas veces conflictivos. Cáceres *et al.* (2015) señalan una diferencia significativa entre los agricultores de subsistencia, extensionistas y políticos, que valoran una multiplicidad de beneficios de los bosques, en tanto los grandes

productores agrícolas y ganaderos valoran un número reducido de beneficios de los bosques. En general, los productores, prefieren políticas de desregulación y adopción voluntaria, en tanto, las políticas de comando y control, son resistidas por los mismos (Izko y Burneo, 2003). Por el contrario, en el caso de, las políticas de comando y control son bien recibidas por las organizaciones ambientales y ciudadanía general, en tanto, la voluntariedad de las políticas de incentivos no suele cumplir con los intereses sociales (Cabrol y Cáceres, 2016).

Por otro lado, una alternativa de política puede ser evaluada por múltiples criterios, que en muchos casos pueden evidenciar trade off, evaluaciones favorables para algunos criterios y desfavorables para otros. Chopra *et al* (2005), señala para la elección de la política es necesario evaluar su efectividad, eficiencia, flexibilidad, así como la factibilidad política, entre otros criterios. Assunção, Gandour y Rocha (2013) analizan la efectividad de los mecanismos de prohibición para reducir la deforestación en la amazonía brasileña y demuestran que ésta no solo resulta ser una herramienta efectiva sino que también los beneficios por evitar la deforestación superan a los gastos de control y vigilancia. Adicionalmente, Brown *et al.* (2001) analizan el impacto de la política de prohibición de la deforestación en seis países de la región Asia-Pacífico y concluyen que las prohibiciones son instrumentos efectivos, pero en el corto plazo. Por su parte, Engel *et al.* (2008) realizan una revisión de los mecanismos voluntarios y recomiendan que estos mecanismos debieran considerarse solo cuando existe un bajo costo de oportunidad. En el caso de políticas combinadas, Lambin *et al.* (2014) describen de manera individual cinco instrumentos: uno de carácter obligatorio (comando y control), y cuatro de carácter voluntario (ecocertificación, denominación de origen, mesas de negociación, y pagos por SE) y luego analiza la interacción entre éstas. Estos autores concluyen que la combinación de políticas restrictivas y voluntarias logra una buena efectividad en la conservación.

En este marco, los métodos de apoyo a la decisión multicriterio discreto (AMCD) constituyen una herramienta útil para evaluar y seleccionar la mejor política de conservación del bosque considerando múltiples criterios y la inclusión de preferencias de diferentes actores (Kangas, Kangas y Kurttila, 2008). En este sentido, para analizar la percepción de diferentes actores sociales, Sheppard y Meitner (2005) aplican PROMETHEE para evaluar alternativas de manejo forestal de la Columbia Británica (Canadá) para cinco tipos de actores sociales. Los autores encuentran que actores con diferentes preferencias (grupos forestales, colectivos ambientales, propietarios de tierras y expertos) obtienen similares ordenamientos de alternativas de políticas. En otro análisis, Abedi y Ghamgosar (2013) aplican ELECTRE para evaluar tres alternativas de manejo del bosque nativo de la región de Guilan en Irán, considerando 14 criterios. Los resultados indican que un manejo de conservación del bosque para esa región es la mejor alternativa por sobre la estrategia comercial y recreativa, porque el estado actual del bosque está degradado y es esencial preservar el bosque para mejorar su estado de conservación.

El objetivo de este capítulo es diseñar y evaluar alternativas de política de conservación del bosque nativo por múltiples actores sociales en el Corredor Biogeográfico del Caldén (CBC), en la provincia de Córdoba, Argentina.

Materiales y métodos

El área de estudio es el CBC (Figura 9.1). En el año 2003 la provincia de Córdoba declaró de interés público el CBC como estrategia de ordenamiento territorial y conservación ambiental con un área de aproximadamente 670 mil ha localizadas en el Suroeste de la

provincia (Decreto 891, 2003). Esta ley reconoce la necesidad de su conservación por su importancia endémica y cultural, así como por su servicio de protección ante la erosión hídrica y eólica por tratarse de suelos mayormente frágiles y de fácil degradación. El CBC ubicado al suroeste del Departamento General Roca de la provincia de Córdoba, Argentina, cuenta con un remanente de bosque nativo (RBN) de 77.589 ha (CNA, 2002).

En el CBC hay cinco localidades urbanas con un total de 22.000 habitantes y se estiman alrededor de 2.000 habitantes rurales (DGE, 2008). Actualmente hay 627 establecimientos agropecuarios (EA), con sistemas de producción basados en la ganadería bovina (cría, recria, ciclo completo e invernada) y cultivos de cosecha (soja, maíz, sorgo, girasol, trigo y maní). El uso de la tierra es: 70% ganadera y 30% agrícola. Los EA con remanente de bosque de Caldén son 215, que usan parcialmente el estrato herbáceo para la ganadería.

Respecto al bosque nativo de Caldén, éste se caracteriza fitogeográficamente por predominancia del árbol del Caldén (*Prosopis caldenia*), en transición con sabanas de gramíneas, dunas con vegetación psammofila y suelos salinos con matorrales o estepas halófilas (Cabrera, 1976).

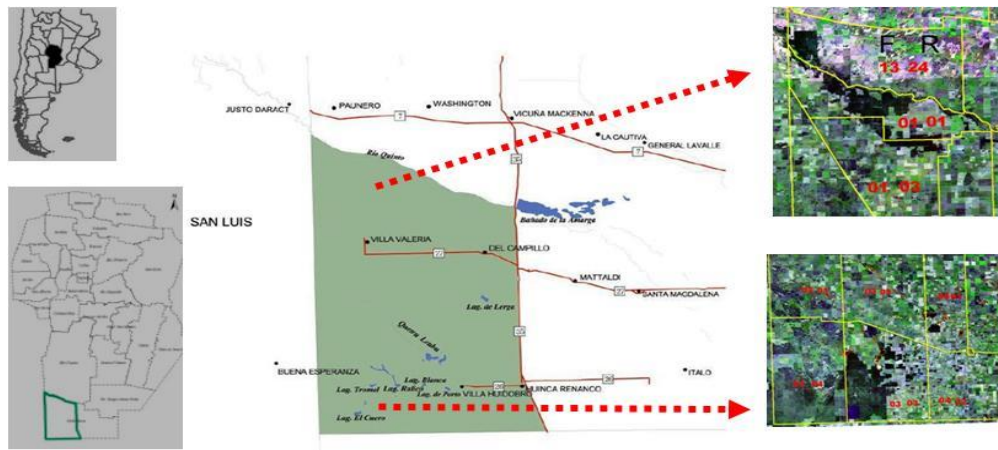


Figura 9.1. Corredor Biogeográfico del Caldén. Fuente: Elaboración propia en base a Rosacher (2002) y Google Earth.

En el año 2007 se sanciona la Ley Nacional N° 26.331 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos. Esta Ley estableció que las provincias debían declarar los presupuestos mínimos de protección ambiental de los bosques nativos y de los bienes y servicios ecosistémicos (BSE) que brindan a la sociedad. Para ello establece un proceso de ordenamiento territorial en tres categorías: de alto, mediano y bajo valor de conservación. En la primera y segunda categoría se prohíbe la deforestación, y se permite el aprovechamiento sostenible, turismo, recolección e investigación científica del bosque. Cada jurisdicción deberá realizar dicho ordenamiento en su territorio de acuerdo a criterios de sustentabilidad. Asimismo, fija un concepto de compensación, a través de un régimen de fomento y criterios para la distribución de fondos por los BSE no comerciales que brindan los bosques nativos. La provincia de Córdoba, particularmente, definió su ordenamiento territorial de bosque nativo el año 2010 (Ley 9814, 2010).

Definición de políticas

Se identificaron cinco alternativas políticas: A1) Tendencial, constituye la proyección del comportamiento actual de los productores si se mantiene la misma política que la vigente. Por otro lado, las cuatro alternativas diseñadas son: A2) Desregulación de la Conservación del Bosque; A3) un Programa de Extensión para el Uso Múltiple del Bosque con Prohibición (de deforestación); A4) Programa de Extensión para el Uso Múltiple del Bosque; y A5) un Programa de Reforestación del Bosque con Prohibición (de deforestación).

A_1. Tendencial: constituye la situación de referencia, proyectando el comportamiento económico actual de los productores con bosque de Caldén. La Ley vigente de conservación de bosques nativos (N°26.331) constituye la combinación de un Esquema de Compensación por Servicios Ecosistémicos no comerciales y Penalidades por Deforestación. Si se mantiene la política actual, las tierras de bosque de Caldén en Córdoba son consideradas de alto o mediano valor de conservación. Por lo tanto, el Estado compensará anualmente a los productores con un monto promedio de \$50 por hectárea de bosque. Además, si algún productor deforesta, la multa varía entre “un mínimo de cinco (5) y un máximo de quinientos (500) salarios básicos del peón rural por cada hectárea en infracción” (Ley 9814, 2010). La implementación de la política cubre los gastos de vigilancia y fiscalización.

A_2. Desregulación de la conservación del bosque (DCB): consiste en eliminar las restricciones legales, así como áreas del Estado con competencia en la administración del bosque, para permitir el libre funcionamiento del mercado. De esta forma, el productor agropecuario percibe beneficios netos por la venta de bienes y servicios en el mercado, y si los beneficios netos agrícolas y/o ganaderos son mayores a los beneficios netos obtenidos del remanente de bosque, el productor agropecuario puede deforestar.

A_3. Programa de Extensión de Prácticas para el uso múltiple del bosque con prohibición (PEUMB + P): consiste en adicionar a la alternativa Tendencial, un Programa de Extensión que transfiera capacidades al productor para desarrollar un sistema de producción integrando tierra de cultivo y bosque que permita el uso múltiple del bosque (p.e. apicultura, ganadería y otros productos silvícolas). Existe evidencia de que es posible triplicar los beneficios comerciales que actualmente obtiene del bosque a partir de este tipo de sistemas (Coirini y Karlin, 2011). Para alcanzar estos beneficios es necesario realizar inversiones de apotreramiento, distribución de aguada, y cambios en la modalidad de manejo del ganado. Estas inversiones privadas están a cargo del productor y se estiman en un valor de \$ 4.000 ha⁻¹. Para la implementación de este programa se estima una transferencia promedio anual de \$ 1.248 ha⁻¹ de bosque en dos años. Este monto es equivalente al valor del programa bosque modelo de Jujuy, Argentina (Outon, 2002).

A_4. Programa de Extensión de Prácticas para el uso múltiple del bosque (PEUMB): esta alternativa es similar a la precedente sin la prohibición de la deforestación. De esta forma, el productor agropecuario puede realizar la venta de bienes y servicios en el mercado; y si los beneficios agrícolas son mayores a los beneficios obtenidos del nuevo modelo tecnológico adoptado del bosque, el productor agropecuario puede deforestar.

A_5. Programa de Reforestación del Bosque con Prohibición (PRB + P): consiste en un programa para ampliar el área de bosque nativo de caldén mediante la reforestación de 36.467 hectáreas (equivalente a un 47% la superficie actual de tierras con bosque) en un período de 20 años e integra las políticas A1 y A3. El Estado implementa de manera conjunta: i) un

subsidio para reforestación de caldén por única vez, ii) el programa de extensión para el uso múltiple del bosque, iii) la prohibición de la deforestación en la superficie actual de bosque, y iv) compensación por BSE no comerciales. En este sentido, el productor agropecuario tendrá prohibido deforestar el bosque, pero recibirá un subsidio para la reforestación, y la compensación por BSE no comerciales por la superficie de bosque que posea y reforeste. El subsidio toma como referencia la ley de inversiones para bosques cultivados (Ley 25080, 1998). En la provincia de Córdoba, se paga un aporte económico no reintegrable para reforestación (plantación) de especies nativas por única vez, de \$ 9.782 por ha hasta las 300 ha (equivalente al 80% del costo de plantación), y un pago de \$ 2.445 entre las ha 301 y 500 (equivalente al 20% del costo plantación) (SAyGP, 2015) en tanto, el productor se hace cargo del 20% y 80% del costo de plantación, respectivamente.

Evaluación de las políticas

Para evaluar las alternativas de política de conservación del bosque nativo se utilizó el método de ayuda a la decisión multicriterio discreto PROMETHEE I y II (J. P. Brans y Vincke, 1985) integrando los resultados: a) análisis beneficio costo (ABC) privado de modelos prediales; b) un estudio de valoración contingente (VC) realizada a la población urbana de la región para valorar los BSE del bosque, y c) datos secundarios para considerar la dimensión social. El método PROMETHEE subsume el ABC, que es usado para: a) predecir el impacto de la política en el comportamiento del productor en relación a la deforestación, y b) valorar los BSE que provee el bosque por la población urbana en función de la superficie del RBN en los EA. Para PROMETHEE se utilizó el procedimiento descrito en el capítulo de la guía metodológica del presente libro; para el ABC se utilizó el procedimiento desarrollado en Pearce *et al.* (2006); y para la VC se utilizó el procedimiento de Bateman *et al.* (2002).

Derivación de los criterios

De los siete criterios, cinco son cuantificados a partir de los resultados agregados de los Análisis Beneficio Costos (ABC) obtenidos de los modelos prediales de los 215 EA con bosque nativo dentro del CBC. Para un mayor detalle ver Tello, de Prada y Cristeche (2018). Los dos criterios restantes son elaborados en base a información secundaria y consulta a expertos.

1. Beneficios privados de los productores agropecuarios (BPPA): medidos en \$/año, como la suma de los beneficios netos operativos que los productores esperan percibir tras la implementación de la política. El Equivalente Anual del Valor Presente Neto (EAVPN) es calculado para cada productor mediante el flujo económico que considera según corresponda inversión la deforestación y el flujo o inversión la política ambiental en un período de 20 años, usando un costo de oportunidad de 12%. El objetivo para este criterio es maximizar.

2. Transferencias (T): medidas \$ año⁻¹, son los fondos públicos usados para inducir el comportamiento en los productores. Para la construcción de este indicador se considera el monto que debe transferir el Estado a los productores tras la implementación de la política. Este criterio no incluye el costo de implementación de la política. Se trata de un criterio económico cuyo objetivo es minimizar.

3. Valoración económica del bosque de la población urbana (VEBPU): medido en \$ año⁻¹, se aplica a la disposición a pagar (DAP) por el incremento de la superficie de bosque o como

compensación por la pérdida de utilidad percibida por la población a causa de la deforestación. En el caso en que el RBN se mantiene en el estado presente, su valor es cero. El objetivo para este criterio es maximizar y es concebido como un criterio social que representa la afectación del bienestar de la sociedad asociado a las distintas alternativas de política evaluadas. Los datos de este criterio fueron obtenidos a partir de una encuesta de valoración contingente realizada a pobladores urbanos de dos localidades (Río Cuarto y Villa Huidobro) donde se estimó el valor económico asignado al bosque de caldén por la población urbana del sur de Córdoba (D. Tello, J. de Prada, y E. Cristeche, 2018).

4. *Superficie de bosque (SB)*: medido en hectáreas, es la superficie de bosque que conservan los productores tras la implementación de las diferentes políticas. Es entendido como un criterio ambiental, cuyo objetivo es maximizar, partiendo de la presunción de que una mayor superficie de bosque está asociada a una mayor provisión de servicios ecosistémicos.

5. *Generación de empleo (GE)*: número de empleados permanentes (derivado de las actividades j que se realizan en el $[[EA]]_i$). Se trata de un criterio social cuyo objetivo es maximizar. Para estimar la generación de puestos de trabajo en actividades agropecuarias se utilizaron: a) los coeficientes técnicos estimados de Visintini *et al.* (2007) en base a la matriz insumo producto 1997 de Argentina; b) un coeficiente para la silvicultura que se toma de la matriz insumo producto; y c) coeficiente de apicultura tomado de Apícola (2013). Con esta información se estima por cada 100 hectáreas, 1 puesto de trabajo para actividades agrícolas y apícolas, 4 para actividades ganaderas y 7 para actividades silvícolas (poda, raleo y extracción forestal) (Cisneros *et al.*, 2011).

En términos generales, se presentan los resultados combinados del ABC privado y la encuesta de valoración contingente:

Tabla 9.1. Principales indicadores del ABC y de la encuesta de Valoración Contingente

Alternativas	SB		BPPA	T	VEBPU	GE
	Hectáreas	EA c/BN	\$mill/año	\$mill/año	\$mill/año	Cantidad
A_1. Tendencial	77.589	215	4	0	5	3.080
A_2. DCB	52.953	103	26	-71	0	2.461
A_3. PEUMB + P	77.589	215	30	0	27	4.457
A_4. PEUMB	57.709	121	41	-57	20	3.614
A_5. PRB + P	114.056	219	76	105	71	5.815

Nota: SB: Superficie de bosque; BPPA=beneficio privado productores agropecuarios; T=transferencias; VEBPU=valor económico del bosque para la población urbana; GE: Generación de Empleo. Fuente: Elaboración propia

El modelo de ABC privado y la encuesta de valoración contingente predicen que no hay una alternativa óptima, por ello, se requiere de un análisis multicriterio. Si se considera la superficie de bosque, se requiere de políticas combinadas con prohibición, de lo contrario, existe incentivo a la deforestación y consecuentemente pérdidas del valor económico del bosque percibido por la población urbana. La desregulación de la conservación del bosque, es la alternativa de mayor incentivo a la deforestación, de los 215 EA, 103 EA deciden conservar el bosque y 112 productores deciden deforestar, esto implica una pérdida de la superficie actual del bosque de aproximadamente 34 % (Tabla 9.1). Con la implementación del programa PEUMB, se incrementa los EA que deciden conservar (121) i.e. 18 productores desisten deforestar en comparación con la alternativa DCB, sin embargo, en 94 EA persiste el incentivo a deforestar. Estas alternativas (DCB y PEUMB) generan una percepción negativa sobre la población urbana y se expresa en una pérdida en términos del valor económico, de aproximadamente \$ 71 y \$ 57 millones anuales respectivamente. Por el contrario, las alternativas con prohibición generan valores neutros o positivos. Este resultado pone en evidencia que solamente con compensación por SENC, y asistencia técnica en mejoras tecnológicas no son suficientes para mantener el área actual del bosque nativo, y que la clave tanto de la política actual, como de los programas de extensión y reforestación, es una prohibición disuasiva. De la misma forma, la prohibición solamente no sería suficiente, dado que su cumplimiento depende del esfuerzo que realiza el Estado, y no genera por sí misma un cambio de conciencia y de actitud frente a la conservación del bosque nativo por parte de los productores.

6. Esfuerzo político institucional (EPI): representa las transformaciones que hay que realizar en el Estado para que éste induzca cambios en el comportamiento de los productores que permitan alcanzar los resultados de la política diseñada. Este esfuerzo se expresa en la creación de nuevas áreas dedicadas a gestionar la política, particularmente selección, capacitación, formación de equipos, e interacción con el resto de las áreas de gobierno y del sector privado necesarias para llevar a cabo la labor, control, fiscalización y monitoreo. Se trata de un indicador cualitativo definido por entrevistas a un docente experto en políticas públicas. Es concebido como un criterio económico, cuyo objetivo es minimizar, partiendo de una concepción en que el libre mercado genera la asignación más eficiente de recursos, sin requerir de la intervención estatal, y por tanto valorando positivamente un Estado con menores funciones.

7. Riesgo de Conflictividad Socioambiental (RCS): se expresa en términos cualitativos y representa el potencial conflicto o resistencia que puede generar en determinados grupos de interés la política. Para valorar este criterio se considera como referencia la investigación realizada por Silveti *et al.* (2013) para el bosque del noroeste de la provincia de Córdoba, en la cual identifican dos tipos de actores sociales en conflicto por las políticas implementadas para la conservación del bosque: i) el grupo ganadero empresarial motivado principalmente por el interés económico y opuesto a cualquier tipo de regulación; ii) el grupo campesino ambientalista con una orientación basada en la protección y el uso ancestral del bosque. En este trabajo se identifican dos actores locales del Caldenal potencialmente en conflicto. Las asociaciones representantes de Productores Agropecuarios (APA) con una orientación económica que pretenderán mantener o aumentar sus beneficios económicos privados y evitar regulaciones, y la Asamblea y Colectivo Ambientales (AyCA) que pretenderán mantener o aumentar la superficie con bosque. Se trata de un criterio social cuyo objetivo es minimizar.

Evaluación de la matriz de decisión y análisis de sensibilidad

Para transformar los criterios cuantitativos en pseudo-criterios la función de preferencia utilizada es de tipo Lineal con un 10% en el umbral de indiferencia (q_j) y un 90% para el umbral de preferencia (p_j). En el caso de los criterios cualitativos la función de preferencia utilizada fue el tipo Usual (J.-P. Brans y De Smet, 2016).

Para evaluar la flexibilidad del modelo se llevó a cabo una prueba de ponderación de criterios con: 1) cuatro perfiles de decisores teóricos, y 2) una prueba con actores extraregionales. En el primer caso se simularon cuatro perfiles de tomadores de decisión contrastantes. El primer perfil equilibra las dimensiones social, ambiental y económica, y se lo denomina, *Homo Administrativus* (w_1), el segundo es un perfil que prioriza los criterios sociales, denominado *Homo Socialis*, (w_2), el tercero es un perfil libre mercado, *Homo Economicus* (w_3) y el cuarto perfil prioriza lo ambiental y se lo denomina *Homo Ambientalis* w_4 . Dichos perfiles van a referir a cuatro diferentes vectores de ponderaciones de los criterios w_j (*SB, BPPA, T, VEBPU, GE, EPI, RCS*): en el primer perfil se asignó 33,3% a la dimensión ambiental, económica y social w_1 (0,33; 0,11; 0,11; 0,11; 0,11; 0,11; 0,11); en el segundo perfil w_2 (0; 0; 0; 0,33; 0,33; 0; 0,33) se asignó 33,3% a los criterios *GE, RCS* y *VEBPU*; en el tercer perfil w_3 (0; 0,33; 0,33; 0; 0; 0,33; 0) se asignó 33,3% a los criterios *EPI, T* y *BPPA*; y finalmente w_4 (0,5; 0; 0; 0,5; 0; 0; 0; 0) se asignó 50 % a los criterios *SB* y *VEBPU*. En el segundo caso, a partir de un Taller de análisis multicriterio discreto llevado a cabo en la ciudad de San Juan, se llevó a cabo una prueba real con 10 (diez) actores por fuera de la región del área de estudio. Los participantes tenían principalmente un perfil académico (investigadores, profesores y estudiantes de posgrado de la Universidad Nacional de San Juan y el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria).

Tanto en las ponderaciones que responden a perfiles teóricos como aquellas relevadas en la prueba del Taller, se realizó un análisis de sensibilidad, modificando el umbral de indiferencia (q_j) y de preferencia (p_j) de la función lineal.

Resultados

Matriz de Decisión

Además de los criterios presentados en la sección anterior, la consulta a expertos en políticas públicas permitió incorporar los criterios *Esfuerzos Político Institucional (EPI)* y el *Riesgo de Conflictividad Socioambiental (RCS)*. Conformándose la matriz de decisión consolidada del análisis de decisión multicriterio:

Tabla 9.2. Matriz de decisión de alternativas de políticas del bosque de Caldén

Alternativas	Criterios ²						
	SB	BPPA	T	VEBPU	GE	EPI	RCS
	Hectáreas	\$mill/año	\$mill/año	\$mill/año	Cantidad	Índice	Índice
A_1. Tendencial	77.589	4	5	0	3.080	Bajo	Medio
A_2. DCB	52.953	26	0	-71	2.461	Muy Bajo	Muy Alto
A_3. PEUMB + P	77.589	30	27	0	4.457	Alto	Bajo
A_4. PEUMB	57.709	41	20	-57	3.614	Alto	Alto
A_5. PRB + P	114.056	76	71	105	5.815	Muy Alto	Medio
Objetivo	MAX	MAX	MIN	MAX	MAX	MIN	MIN
Preferencia	V lineal	V lineal	V lineal	V lineal	V lineal	Usual	Usual
W	1	1	1	1	1	1	1
w normalizado	14,30%	14,30%	14,30%	14,30%	14,30%	14,30%	14,30%
Rango	61.103	72	71	176	3.354	4	3
Q _j	6.110	7	7	18	335	Nc	Nc
P _j	54.993	65	64	158	3.019	Nc	Nc

¹DCB: Desregulación de la Conservación del Bosque; PRB: Programa de Reforestación del Bosque; PEUMB: Programa de Extensión para el Uso Múltiple del Bosque; ² SB: Superficie de bosque; BPPA: Beneficio Privado Productores Agropecuarios; T: Transferencias; VEBPU: Valoración económica del Bosque de la Población Urbana; GE: Generación de Empleo; EPI: Esfuerzo Político Institucional; RCS: Riesgo de Conflictividad Socioambiental. Fuente: Elaboración propia

Como puede observarse en la Tabla 9.2, las alternativas de menor *EPI* la constituyeron las políticas que involucran la menor intervención del Estado, tal es el caso de las políticas *DCB* y *Tendencial*, en tanto, el mayor *EPI* está en los programas de extensión y reforestación. En el caso del riesgo de conflictividad socioambiental, las alternativas de mayor conflicto fue la política *DCB* ya que esta alternativa sería la de mayor pérdida de superficie de bosque y el colectivo ambiental lo rechazaría, en tanto, la política de mayor consenso sería *PEUMB+P*, debido a la aceptación tanto de productores -la mayoría no reduciría sus beneficios, por el contrario, aumentarían- así como el colectivo ambiental (no objetaría porque conservaría la superficie actual de bosque). Entre estos extremos, se ubican el resto de alternativas.

En síntesis, el análisis de la matriz de decisión muestra un desempeño dispar de las distintas alternativas de política según el criterio que se considere, dando cuenta de la existencia de conflictos entre criterios:

La alternativa *PRB+P* cuenta con una alta valoración económica de la población urbana asociada al incremento de la superficie de bosque y la prohibición de la deforestación en el

RBN actual. Adicionalmente, la mayor superficie de bosque la convierte en la alternativa de mayor generación de empleo. Como esta política incluye al programa de extensión para el aprovechamiento de diferentes productos del bosque cuenta con una buena rentabilidad privada. La combinación de un beneficio privado alto y superficie de bosque incrementada provoca un nulo conflicto socioambiental. Sin embargo, es considerable el esfuerzo político-institucional, así como las transferencias que el Estado debe realizar.

Los programas *PEUMB con y sin Prohibición* a partir del uso múltiple del bosque muestran una buena performance en los beneficios privados esperados por el productor, así como en la generación de empleo. La alternativa combinada con la prohibición evita la pérdida de la superficie actual del bosque y consecuentemente esta alternativa mejora en términos de desempeño ambiental y presenta una menor conflictividad socioambiental que la alternativa sin prohibición. Sin embargo, estos programas requieren del mayor volumen de transferencias del Estado, principalmente para promover el uso múltiple del bosque por parte del productor.

En el caso de la política vigente (Tendencial) proyectada, se observa una alternativa intermedia. La valoración económica por parte de la población urbana permanece inalterada, bajo nivel de empleo, de transferencias, y esfuerzo político-institucional, y conflicto socioambiental nulo posicionan esta alternativa como mediadora.

Con la Desregulación se proyecta una pérdida de bosque de 34 % de la superficie actual, siendo esta pérdida de bosque valorada negativamente por la población urbana y generando posibles conflictos socioambientales. Sin embargo, esta alternativa cuenta con un nivel aceptable de beneficios privados, la ausencia de transferencias del Estado y un bajo esfuerzo político-institucional.

Prueba de Preferencias

De los cuatro vectores de ponderaciones considerados para expresar distintos esquemas de preferencias sobre los criterios identificados (w_1, w_2, w_3, w_4), se obtuvo que tres de ellos (*Homo Administrativus*, *Socialis* y *Ambientalis*) priorizan las políticas combinadas con prohibición por sobre las voluntarias, y sólo *Homo Economicus* resulta completamente diferente, con un ordenamiento casi precisamente inverso. Adicionalmente, cuando se hace análisis de sensibilidad de los umbrales de preferencia e indiferencia, el ordenamiento de las alternativas es estable, a excepción de un caso (Tabla 9.5).

P_1. Preferencias Homo Administrativus (w_1): con este vector de preferencia, el decisor equilibra los pesos de los criterios de las dimensiones ambiental, social y económica (Tabla 9.3). Las alternativas de mejor desempeño son las alternativas *con Prohibición* y con uso múltiple del bosque. Con estas alternativas no se deforesta (incluso en *PRB+P* se incrementa la superficie de bosque), se generan los mayores puestos trabajo, presenta buenos indicadores de rentabilidad privada y de valor económicos percibido por la población urbana. Las alternativas de peor desempeño son aquellas que permiten la deforestación (*PEUMB* y *DCB*).

P_2. Preferencias Homo Socialis (w_2): con este vector de preferencia se hace hincapié en los criterios socioeconómicos, valor económico del bosque para la población urbana, generación de empleo y la minimización del riesgo de conflictividad social (Tabla 9.4). Se obtiene un ordenamiento similar al de w_1 . Las alternativas con mejor desempeño son las que incluyen la prohibición.

P_3. Preferencias Homo Economicus (w_3): en el tercer vector de preferencias se priorizan la libertad del mercado y la menor intervención del Estado (Tabla 9.5). Consecuentemente se valora el bajo esfuerzo político institucional de implementación, la minimización de transferencias del Estado al sector privado y la maximización del beneficio privado. Como resultado, en este caso se invierte por completo los ordenamientos precedentes. La alternativa de mayor preferencia es *DCB*, y por el contrario, *PRB + P* constituyen la alternativa de peor desempeño.

P_4. Preferencias Homo Ambientalis (w_4): con el cuarto vector de preferencias se considera que no se puede tener una hectárea menos de bosque, por tanto, la conservación de bosque y el valor económico que la población urbana se le asigna al bosque son criterios determinantes. De la misma forma que las preferencias 1 y 2, las alternativas de mayor preferencia (Tabla 9.6) son aquellas alternativas *con prohibición*.

Tabla 9.3 Ordenamiento de políticas para decisor Homo Administrativus (w_1)

Alternativa	Neto	Fortaleza	Debilidad
	Orden	Orden	Orden
PRB + P	1	1	2
PEUMB + P	2	2	1
Tendencial	3	3	3
DCB	4	4	5
PEUMB	5	5	4

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9.4 Ordenamiento de las políticas para decisor Homo Socialis (w_2)

Alternativa	Neto	Fortaleza	Debilidad
	Orden	Orden	Orden
PRB + P	1	1	1
PEUMB + P	2	2	2
Tendencial	3	3	3
PEUMB	4	4	4
DCB	5	5	5

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9.5 Ordenamiento de las políticas para decisor Homo Economicus (w_3)

Alternativa	Neto	Fortaleza	Debilidad
	Orden	Orden	Orden
DCB	1	1	1
Tendencial	2	2	3
PEUMB	3	4	2
PEUMB + P	4	5	4
PRB + P	5	3	5

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9.6 Ordenamiento de las políticas para decisor Homo Ambientalis (w_4)

Alternativa	Neto	Fortaleza	Debilidad
	Orden	Orden	Orden
PRB + P	1	1	1
PEUMB + P	2	2	2
Tendencial	3	3	3
PEUMB	4	4	4
DCB	5	5	5

Fuente: Elaboración propia

Con umbrales de preferencia e indiferencia modificados al 30% y 70% respectivamente se obtuvo un ordenamiento similar de las alternativas, con la excepción en el perfil *Homo Administrativus*, en el cual las alternativas *DCB* y *PEUMB*, invierten su orden, aunque las alternativas con prohibición continúan por encima de las alternativas (Tabla 9.8).

Tabla 9.7 Ordenamiento neto de las políticas con diferentes umbrales

Orden	Homo Administrativus		Homo Socialis		Homo Economicus		Homo Ambientalis	
	A	B	A	B	A	B	A	B
1	PRB + P	PRB + P	PRB + P	PRB + P	DCB	DCB	PRB + P	PRB + P
2	PEUMB + P	PEUMB + P	PEUMB + P	PEUMB + P	T	T	PEUMB + P	PEUMB + P
3	T	T	T	T	PEUMB	PEUMB	T	T
4	DCB	PEUMB	PEUMB	PEUMB	PEUMB + P	PEUMB + P	PEUMB	PEUMB
5	PEUMB	DCB	DCB	DCB	PRB + P	PRB + P	DCB	DCB

Nota: *qj* y *pj* toman el valor del porcentaje A) entre 10% y 90%; y B) entre 30% y 70% respectivamente. Fuente: Elaboración propia

Prueba de ponderación con asistentes al Taller

En un primer análisis estadístico de la ponderación asignada por cada uno de los asistentes del taller a los criterios (Tabla 9.8). Los mismos debían otorgar una puntuación de 0 a 10 a cada uno de los criterios, siendo 0 para lo menos preferido y 10 para lo más preferido. Los resultados muestran que los criterios *superficie de bosque* y *generación de empleo*, cuentan con los mayores pesos y las menores variabilidades (Coeficiente de variación 14 y 16% respectivamente), indicando que ambos criterios son muy importantes y han sido valorados positivamente por la mayoría de los asistentes. Para el resto de criterios, hay diferencias significativas en las ponderaciones, encontrándose quienes valoraron criterios con la mayor ponderación (10) y quienes directamente los desestimaron (0).

Tabla 9.8 Análisis estadístico de las preferencias de los asistentes al Taller

	BPPA	T	VEBPU	SB	GE	EPI	RCS
Moda	10	5	8	10	9	2	9
Mínimo	2	2	0	7	6	2	0
Máximo	10	9	10	10	10	10	9
Promedio	7	6	6	9	8	6	6
Desvío estándar	3	2	4	1	1	3	3
Coeficiente de Variación	47%	35%	61%	14%	16%	56%	48%

Fuente: Elaboración propia

Un análisis de frecuencia del ordenamiento neto de las alternativas con la ponderación de criterios realizada por los asistentes al taller, se advierte un marcado consenso -casi por mayoría- en la preferencia por aquellas alternativas de política combinadas *con prohibición*. Considerando la suma de los ordenamientos netos, para la mayoría de los asistentes (Tabla 9.9) se obtuvo: 1) *PRB+P*, 2) *PEUMB+P*, 3) *Tendencial*, 4) *PEUMB*, y 5) *DCB*. Cuando se modificaron los umbrales de preferencia e indiferencia (se disminuye a 70%) y de indiferencia (aumenta a 30%) (Tabla 9.10), el ordenamiento neto de las alternativas no se modifica.

Tabla 9.9 Frecuencia de ordenamiento neto de las políticas $qj = 10\%$ y $pj = 90\%$

Alternativa	Orden				
	1	2	3	4	5
PRB + P	100 %	-	-	-	-
PEUMB + P	-	100 %	-	-	-
Tendencial	-	-	89 %	11 %	-
PEUMB	-	-	11 %	44 %	44 %
DCB	-	-	-	44 %	56 %

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9.10 Frecuencia de ordenamiento neto de las políticas $qj = 30\%$ y $pj = 70\%$

Alternativa	Orden				
	1	2	3	4	5
PRB + P	100 %	-	-	-	-
PEUMB + P	-	100 %	-	-	-
Tendencial	-	-	78 %	22 %	-
PEUMB	-	-	22 %	78 %	-
DCB	-	-	-	-	100 %

Fuente: Elaboración propia

Discusiones

De los resultados presentados es posible discutir al menos tres aspectos.

En el AMCD predominan las políticas combinadas con prohibición por sobre las voluntarias. Los perfiles de decisores diseñados, así como las ponderaciones obtenidas en el taller, muestran que las políticas de incentivos combinadas con políticas restrictivas dominan las políticas de tipo voluntarias. Este resultado coincide con la literatura que señala que en ciertos casos la combinación de políticas de incentivos con políticas de comando y control pueden ser efectivas y valoradas por la sociedad (Brown *et al.*, 2001; Lambin *et al.*, 2014).

Analizando las alternativas individualmente, *PRB + P* surge como la alternativa mejor posicionada en al menos tres tipos de perfiles que priorizan criterios ambientales y sociales en distinto grado, y *DCB* en el perfil que prioriza el libre mercado. Cisneros *et al.* (2011) evalúan 10 (diez) alternativas de ordenamiento territorial de una microcuenca en el sur de Córdoba en base a trece criterios ambientales, sociales y económicos a partir de los métodos AMCD AHP, ELECTRE y PROMETHEE hallando un resultado similar. Cuando se priorizan criterios sociales y ambientales, resulta preferido un programa de ordenamiento de uso silvopastoril similar a la alternativa de reforestación y uso múltiple propuesta en este trabajo. Por el contrario, cuando se priorizan criterios económicos se elige la situación tendencial, la

cual se asemeja a la alternativa Desregulación porque la situación tendencial de dicho trabajo considera la ausencia de una regulación efectiva del ordenamiento de la cuenca. En coincidencia, los resultados hallados en Abedi y Ghamgosar (2013) indican que un manejo de conservación del bosque para esa región es la mejor alternativa por sobre la estrategia comercial y recreativa, porque el estado actual del bosque está degradado y es esencial preservar el bosque para mejorar su estado de conservación.

Si bien los resultados hallados a partir de la ponderación realizada en el taller, muestran cierto grado de consenso por un tipo de políticas asociadas a una mayor conservación del bosque que la actual, es importante señalar que los participantes conforman un grupo homogéneo, vinculado a actividades académicas y de investigación del área de las ciencias naturales. Por tanto, estos resultados podrían soslayar la heterogeneidad de actores que existen en el área de estudio. No obstante, la literatura da cuenta de la posibilidad de hallar consensos en actores con distintas preferencias (Sheppard y Meitner, 2005).

Conclusiones

En este capítulo se desarrolla un modelo conceptual y matemático multicriterio discreto que permite incorporar las preferencias de diferentes actores sociales y obtener como resultado, un *ranking* de las diferentes políticas diseñadas, detectando posibles conflictos entre criterios sociales, económicos y ambientales que pueden tener un nivel de importancia relativa diferencial entre diversos actores sociales interesados en el bosque de Caldén.

En primer lugar, se destaca la aplicación de un ABC de manera integrada con el AMCD, técnicas que suelen compararse de manera contrastante, pretendiendo en este trabajo complementarlas para rescatar las ventajas que prestan ambas para la evaluación de políticas. Los perfiles de decisores diseñados, así como las ponderaciones obtenidas en el taller, muestran que las políticas de incentivos combinadas con políticas restrictivas dominan las políticas de tipo voluntarias.

En segundo lugar, el análisis de decisión multicriterio discreto PROMETHEE resultó ser dúctil para reflejar los intereses de diferentes actores en resultados contrastantes respecto a la selección de alternativas de política voluntarias o con prohibición. El diseño de cuatro perfiles teóricos de preferencias, resultó en consenso para tres de ellos en la priorización de políticas combinadas con prohibición por sobre las voluntarias. Este resultado es similar al ordenamiento obtenido por los asistentes a un taller. Sin embargo, en el caso de un perfil de decisor que prioriza acciones en línea con el libre mercado, se identifica la política de desregulación como la mejor alternativa. A través de un análisis de sensibilidad de los umbrales de preferencia e indiferencia en cada uno de los casos, se comprobó que el ordenamiento de las alternativas es estable.

Es necesario advertir al lector algunas limitaciones de este trabajo. Las alternativas de política han sido diseñadas sin incluir determinados aspectos en la dimensión ambiental que incorporen el estado del bosque y su fragmentación, por ejemplo, indicadores que simulen de manera georeferenciada la distribución espacial de la superficie de bosque (tamaño de los parches), pudiendo estimar la provisión de algún que otro SENC asociado. Asimismo, este trabajo no incorpora la opinión de los actores locales, y posiblemente integrando esta información se podrá contar con una matriz de decisión más precisa. Ambas limitaciones forman parte de la agenda futura de investigación.

Referencias bibliográficas

- Abedi, T., & Ghamgosar, M. (2013). Formulating Forest Management Strategies Using ELECTRE Method (Case Study: District 2 Nav, Asalem, Guilan, Iran). *World Applied Programming*, 3(10), 522-528.
- Apícola, P. (2013). ¿Cuántas colmenas por hectárea? , from <http://www.apicultura.entupc.com/nuestrarevista/nueva/notas/26-07-13-Principal.html>
- Assunção, J., Gandour, C., & Rocha, R. (2013). DETERring Deforestation in the Brazilian Amazon: Environmental Monitoring and Law Enforcement. Climate Policy Initiative Report, PUC-Rio, May.
- Bateman, I. J., Carson, R. T., Day, B., Hanemann, M., Hanley, N., Hett, T., . . . Swanson, J. (2002). Economic valuation with stated preference techniques: a manual. Cheltenham, UK; Northampton, MA: Edward Elgar. ISBN: 978 1 84064 919 2.
- Brans, J.-P., & De Smet, Y. (2016). PROMETHEE Methods. In S. Greco, M. Ehrgott & J. R. Figueira (Eds.), *Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys* (pp. 187-219). New York, NY: Springer New York.
- Brans, J. P., & Vincke, P. (1985). Note—A Preference Ranking Organisation Method. *Management Science*, 31(6), 647-656. [doi: doi:10.1287/mnsc.31.6.647](https://doi.org/10.1287/mnsc.31.6.647)
- Brown, C., Durst, P. B., & Enters, T. (2001). Forests out of bounds: impacts and effectiveness of logging bans in natural forests in Asia-Pacific.
- Bruna-García, X., & Marey-Perez, M. (2014). Public participation: a need of forest planning. [Review Papers]. [Public participation: a need of forest planning]. *iForest - Biogeosciences and Forestry*, 7(4), 216-226. [doi: 10.3832/ifor0979-007](https://doi.org/10.3832/ifor0979-007)
- Cabrera, A. L. (1976). *Regiones fitogeográficas argentinas* (Vol. 2): Editorial Acme. ISBN 9502410564.
- Cabrol, D. A., & Cáceres, D. M. (2016). Las disputas por los bienes comunes y su impacto en la apropiación de servicios ecosistémicos. *La Ley de Protección de Bosques Nativos, en la Provincia de Córdoba, Argentina. Ecología austral*, 27(1-bis), 134-145.
- Cáceres, D. M., Tapella, E., Quétier, F., & Díaz, S. (2015). The social value of biodiversity and ecosystem services from the perspectives of different social actors. *Ecology and Society*, 20(1). [doi: 10.5751/es-07297-200162](https://doi.org/10.5751/es-07297-200162)
- Cisneros, J., Grau, J., Antón, J., De Prada, J., Degioanni, A., Cantero G., A., & Gil, H. (2011). Evaluación multicriterio de alternativas de ordenamiento territorial utilizando modelos hidrológicos y de erosión para una cuenca representativa del sur de Córdoba. In INTA (Ed.), *Valoración de servicios ecosistémicos. Conceptos, herramientas y aplicaciones para el ordenamiento territorial*. Buenos Aires, Argentina: Ediciones INTA.
- CNA. (2002). Censo Nacional Agropecuario 2002. Resultados definitivos. In c. INTA-INDEC (Ed.). INDEC.
- Coirini, R., & Karlin, M. (2011). Modelos de Producción Sostenible para la Ecorregión Espinal Informe técnico en el marco de la consultoría: Manual de Buenas Prácticas y Modelos de Producción Sostenible Retrieved from <http://www.ambiente.gov.ar/archivos/web/CompBosNatBio/file/Espinal%20-%20Introduccion.pdf>

- Chopra, K., Leemans, R., Kumar, P., & Simons, H. (2005). *Ecosystems and human well-being: policy responses*: Island Press.
- Decreto 891. (2003). *Corredores Biogeográficos El Caldén y Chaco Árido* (pp. 9): Poder Ejecutivo de la provincia de Córdoba.
- DGEC. (2008). *Censo Provincial de Población 2008* Retrieved marzo 2012, from <http://estadistica.cba.gov.ar/Poblaci%C3%B3n/Censo2008/tabid/462/language/es-AR/Default.aspx>
- Engel, S., Pagiola, S., & Wunder, S. (2008). Designing payments for environmental services in theory and practice: An overview of the issues. *Ecological Economics*, 65(4), 663-674.
- FAO. (2010). *Evaluación de los recursos forestales mundiales 2010* Retrieved from <http://www.fao.org/docrep/013/i1757s/i1757s.pdf>
- IPSOS. (2018). *Global views on the environment 2018* IPSOS.
- Izko, & Burneo. (2003). *Herramientas para la Valoración y Manejo Forestal Sostenible de los Bosques Sudamericanos*. UICN-Sur UICN (Ed.) Retrieved from <https://www.iucn.org/es/content/herramientas-para-la-valoraci%C3%B3n-y-manejo-forestal-sostenible-de-los-bosques-sudamericanos-0>
- Kangas, A., Kangas, J., & Kurttila, M. (2008). *Decision support for forest management*: Springer.
- Lambin, E. F., Meyfroidt, P., Rueda, X., Blackman, A., Börner, J., Cerutti, P. O., . . . Wunder, S. (2014). Effectiveness and synergies of policy instruments for land use governance in tropical regions. *Global Environmental Change*, 28(Supplement C), 129-140. doi: <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.06.007>
- Ley de Ordenamiento Territorial de Bosques Nativos de la Provincia de Córdoba (2010).
- Ley de Inversiones para bosques cultivados. <http://www.infoleg.gov.ar/infolegInternet/anexos/55000-59999/55596/texact.htm> (1998).
- MEA. (2005). *Forest and woodland systems*. In M. E. Assesment (Ed.), *Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends* Washington, DC: Island Press. Retrieved from <http://www.millenniumassessment.org/documents/document.290.aspx.pdf>.
- Outon. (2002). *Propuestas Bosque Modelo Jujuy* Retrieved from http://www.bmj.org.ar/index.php?menu_id=3&jera_id=79&page_id=50
- Pearce, D., Atkinson, G., & Mourato, S. (2006). *Cost-benefit analysis and the environment: recent developments*. Washington, DC 20036 USA: Organisation for Economic Cooperation and Development.
- Rosacher, C. J. (2002). *Creación del Corredor Biogeográfico del Caldén*. Paper presented at the 1ª Reunión Nacional para la Conservación de la Caldenia Argentina, Córdoba.
- Rudas Lleras, G. (1998). *El análisis económico y la política ambiental*. Cuadernos de Desarrollo Rural (40), 7-15.
- Resolución 190. *Montos de costos de implantación y tratamientos silviculturales Ley N° 25.080 de Inversiones para Bosques Cultivados* (2015).
- Sheppard, S. R. J., & Meitner, M. (2005). Using multi-criteria analysis and visualisation for sustainable forest management planning with stakeholder groups. *Forest Ecology and Management*, 207(1), 171-187. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2004.10.032>

- Silvetti, F., Soto, G., Cáceres, D. M., & Cabrol, D. (2013). ¿Por qué la legislación no protege los bosques nativos de Argentina? Conflictos socioambientales y políticas públicas. Conflictos ecológico-distributivos; ley de bosques; ley 9814/2010; políticas ambientales; modelos de desarrollo]. 2013, 13(26).
- Tello, D., de Prada, J., & Cristeche, E. (2018). Valoración económica del bosque de caldén en el sur de Córdoba, Argentina. Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente. [doi: 10.5154/r.rchscfa.2017.03.027](https://doi.org/10.5154/r.rchscfa.2017.03.027)
- Tello, D. S., De Prada, J. D., & Cristeche, E. R. (2018). Multicriteria Analysis of policy alternatives for the conservation caldén forest in Córdoba, Argentina. Paper presented at the 30th International Conference of Agricultural Economists, July 28-August 2, 2018, Vancouver, British Columbia. <http://ageconsearch.umn.edu/record/277256/files/1485.pdf>
- Visintini, A., Calvo, S., Sarquís, L., Cuttica, M., Mamondi, V., & Rosales, J. (2007). Información Agro-económica para la Provincia de Córdoba por zonas agroeconómicas. Paper presented at the Asociación Argentina de Economía Agraria.