



---

---

## “VALORACIÓN ECONÓMICO - AMBIENTAL DE LOS RECURSOS FORESTALES BASADA EN TÉCNICAS DE DECISIÓN MULTICRITERIO. ESTUDIO DE CASO: PARQUE NACIONAL VIÑALES, PINAR DEL RÍO”.

Alain Hernández Santoyo\*  
María Amparo León Sánchez\*\*  
Mayra Casas Vilardell\*\*\*

\* Profesor Departamento de Matemática. Universidad de Pinar del Río.

Email: [santoyocu@mat.upr.edu.cu](mailto:santoyocu@mat.upr.edu.cu)

\*\* Profesora Departamento de Matemática. Universidad de Pinar del Río.

Email: [maleon@mat.upr.edu.cu](mailto:maleon@mat.upr.edu.cu)

\*\*\* Directora del Centro de Estudios sobre Medio ambiente y Recursos Naturales. Universidad de Pinar del Río. Email: [mcasas@eco.upr.edu.cu](mailto:mcasas@eco.upr.edu.cu)

### RESUMEN

Una de las razones de la persistente subvaloración de los recursos forestales reside en que el concepto de valor económico se ha basado tradicionalmente en una definición muy restringida de los beneficios, sin embargo, estos tipos de aprovechamiento directo representan sólo una pequeña parte del valor global de los bosques, que en cambio arrojan beneficios económicos muy superiores a los meros productos materiales o comercializados.

El concepto de valor económico total (VET) se introdujo hace poco más de un decenio aproximadamente (Pearce, 1990) y ha pasado a ser uno de los sistemas más utilizados para identificar y clasificar los beneficios forestales. Esta concepción acerca del valor económico total de un bosque demuestra que la valoración económico – ambiental de los recursos forestales es sin dudas mucho más que su simple aportación por concepto de aprovechamiento forestal, tiene necesariamente que convertirse en un fenómeno complejo sobre el cual muchos especialistas tendrán que debatir si realmente se desea encontrar un acercamiento hacia su verdadero valor. De esta forma se torna inminente la conjugación de diversos componentes de carácter natural, económico y social, los cuales tendrán que ser armónicamente integrados, de forma tal que exija una conciliación de múltiples propósitos, tales como, la biodiversidad, la regulación hídrica, la fertilización de los suelos, la captura de carbono, la belleza paisajística, la obtención de madera, alimentos, entre otros.

Tales consideraciones responden ineludiblemente a una modelación eficiente y simultánea de diversos factores, lo cual permite reflexionar acerca del uso de una herramienta matemática que soporte la integración de estos componentes en un escenario tan complejo como los recursos forestales: las técnicas de decisión multicriterio.

Atendiendo a estas reflexiones se impone la necesidad de ofrecer un tratamiento especial para la protección y conservación de una de las áreas protegidas más importantes de Cuba, el Parque Nacional Viñales: espacio singular por sus rasgos ecológicos y geomorfológicos que lo convierten en un valioso patrimonio natural.

**Palabras claves:** Valoración de recursos naturales, decisión multicriterio, recursos forestales, valor económico total.



## **“VALORACIÓN ECONÓMICO - AMBIENTAL DE LOS RECURSOS FORESTALES BASADA EN TÉCNICAS DE DECISIÓN MULTICRITERIO. ESTUDIO DE CASO: PARQUE NACIONAL VIÑALES, PINAR DEL RÍO”.**

---

### **INTRODUCCIÓN**

Hoy en día existen algunas consideraciones sobre ciertas instituciones consideradas más efectivas y eficientes para asignar los recursos escasos, sin embargo, se conoce que en presencia de externalidades aun no se producen asignaciones socialmente eficientes. El desafío medioambiental consiste en encontrar los niveles de equilibrio entre el factor biótico y la acción abiótica, para evitar que los beneficios que deriva la sociedad de las actividades que se generan en los espacios naturales no comprometan su propia existencia.

Al leer a algunos catedráticos de la Teoría Económica como Diego Azqueta, es posible entender por qué, aunque la valoración económica del medio natural no es la respuesta última a los procesos de degradación y sobre explotación de la naturaleza, es una herramienta útil y complementaria en la formulación de políticas hacia al desarrollo sustentable.

La valoración económica-ambiental de los recursos forestales constituye un importante intento por contemplar las funciones no comerciales de los bosques y permite al usuario de estos recursos considerar que su objetivo será el mantenimiento del flujo de beneficios provenientes de los bienes y servicios proveídos por ellos. Estas reflexiones permiten arribar al problema científico de la investigación, el cual sustenta que la actual valoración económica de los recursos forestales responde a un criterio mercantil que excluye los componentes naturales y sociales. Como objetivo general se define: diseñar las bases metodológicas para la valoración económico – ambiental de los recursos forestales que integre componentes económicos, naturales y sociales a través del empleo de la modelación multicriterio, quedando definidos como objetivos específicos los siguientes: establecer un marco teórico metodológico para la valoración económico – ambiental de los recursos forestales viables en áreas protegidas, diagnosticar los recursos forestales del Parque Nacional Viñales para la selección de aquellos susceptibles a ser ambientalmente valorados (componentes económicos, naturales y sociales), determinar los criterios para la valoración económico - ambiental de los recursos forestales a partir de la modelación multicriterio y su validación y diseñar las bases metodológicas para la valoración económico - ambiental de los recursos forestales en la zona de estudio.



## **DESARROLLO**

### **Algunas consideraciones sobre la valoración económica – ambiental de los recursos forestales.**

La valoración ambiental puede definirse como un conjunto de técnicas y métodos que permiten medir las expectativas de beneficios y costos derivados de algunas acciones tales como: uso de un activo ambiental, realización de una mejora ambiental, generación de un daño ambiental, entre otros. Azqueta, (1994)

Por lo general, en las decisiones en materia de inversiones y de aprovechamiento de la tierra se tiene escasamente en cuenta el valor que realmente puede ofrecer un bosque, pues las corrientes mercantilistas que hoy se agigantan en una magnitud desmedida solo consideran su importancia únicamente para la economía en función de la madera para uso comercial o la leña que podría extraerse en ellos, siendo éstos los factores principales a la hora de calcular la contribución de los bienes y servicios forestales a la producción doméstica, la rentabilidad de los proyectos, la producción sectorial o los indicadores económicos nacionales.

Sin embargo, los beneficios económicos de los bosques tropicales superan con creces los arrojados por la mera producción de madera comercial o de productos forestales: además, aportan bienes necesarios para la subsistencia y servicios para el medio ambiente como la estabilización de los suelos contra la erosión y la protección de los recursos hídricos, la renovación del aire que se respira cuyos valores económicos son a menudo mucho más elevados.

Al progresar las técnicas de valoración económica y al evolucionar las necesidades y demandas del hombre en relación con los bosques, también se ha ido reconociendo cada vez más la importancia de esos valores para las ganancias comerciales, el bienestar económico nacional y la producción y consumo en los hogares.

Una de las razones de la persistente subvaloración de los bosques reside en que el concepto de valor económico se ha basado tradicionalmente en una definición muy restringida de los beneficios, sin embargo, estos tipos de aprovechamiento directo representan sólo una pequeña parte del valor global de los bosques, que en cambio arrojan beneficios económicos muy superiores a los meros productos materiales o comercializados.

El concepto de valor económico total (VET) se introdujo hace poco más de un decenio aproximadamente (Pearce, 1990) y ha pasado a ser uno de los sistemas más utilizados para identificar y clasificar los beneficios forestales. En lugar de centrarse



## “VALORACIÓN ECONÓMICO - AMBIENTAL DE LOS RECURSOS FORESTALES BASADA EN TÉCNICAS DE DECISIÓN MULTICRITERIO. ESTUDIO DE CASO: PARQUE NACIONAL VIÑALES, PINAR DEL RÍO”.

---

tan sólo en los valores comerciales directos de los bosques, el VET abarca también sus valores no comerciales y de subsistencia, sus funciones ecológicas y los beneficios no relacionados con su aprovechamiento.

En el último decenio, los avances en la definición y conceptualización del VET coincidieron con una evaluación de las técnicas utilizadas para cuantificar los beneficios de los bosques tropicales y formularlos en términos monetarios (Bishop, 1999; Lette y de Boo, 2002), y hoy día se dispone de una amplia gama de métodos para valorar los beneficios que trascienden los valores asociados con el aprovechamiento directo y los precios de mercado, y que por tanto ofrecen un panorama más completo del VET de los bosques.

El proceso de valoración también ha permitido formular en términos económicos otro grupo de beneficios forestales no comerciales de importancia crítica, de los que por mucho tiempo se había hecho caso omiso: los relacionados con el aprovechamiento de los bosques en los hogares. Hoy día son muchos los estudios que ponen de relieve y cuantifican el inmenso valor económico de los bienes producidos por los bosques tropicales para el sustento de las poblaciones.

### **El paradigma multicriterio en la valoración económica – ambiental de los recursos forestales.**

La concepción del valor económico total de un bosque demuestra que la valoración económica – ambiental de los recursos forestales es sin dudas mucho más que su simple aportación por concepto de aprovechamiento forestal, tiene necesariamente que convertirse en un fenómeno complejo sobre el cual muchos especialistas tendrán que debatir si realmente se desea encontrar un acercamiento hacia su verdadero valor. De esta forma se torna inminente la conjugación de diversos componentes de carácter natural, económico y social, los cuales tendrán que ser armónicamente integrados, de forma tal que exija una conciliación de múltiples propósitos, tales como, la biodiversidad, la regulación hídrica, la fertilización de los suelos, la captura de carbono, la belleza paisajística, la obtención de madera, alimentos, entre otros.

Tal concepción responde ineludiblemente a una modelación eficiente y simultánea de diversos factores, lo cual permite reflexionar acerca del uso de una herramienta matemática que soporte la integración de sus componentes en un escenario tan complejo como los recursos forestales.

Actualmente se conoce sobre la existencia de múltiples aplicaciones matemáticas en el campo de la teoría de la decisión, sin embargo ninguna de ellas ha revolucionado



## **“VALORACIÓN ECONÓMICO - AMBIENTAL DE LOS RECURSOS FORESTALES BASADA EN TÉCNICAS DE DECISIÓN MULTICRITERIO. ESTUDIO DE CASO: PARQUE NACIONAL VIÑALES, PINAR DEL RÍO”.**

---

tanto esta ciencia como las técnicas de decisión multicriterio, al afrontar precisamente un gran número de situaciones en las que queda exenta la existencia de un solo criterio, de ahí su viabilidad inobjetable para la valoración a la cual se ha estado haciendo referencia.

Esta teoría, aunque alcanzó un grado de madurez significativa en la década del 70, tuvo sus inicios con los trabajos de Koopmans (1951) donde se desarrolla el concepto de vector eficiente o no-dominado y Kuhn and Tucker (1951) donde se deducen las condiciones que garantizan la existencia de soluciones eficientes en un problema de decisiones multiobjetivos. Más adelante Charnes, Cooper and Ferguson (1955) presentan los aspectos esenciales de la programación por metas que posteriormente desarrollan Charnes and Cooper en su ya clásico trabajo “Management Models and Industrial Applications of Linear Programming”.

Estas ideas pioneras fueron desarrolladas por otros investigadores, cuyos esfuerzos fueron validados estos esfuerzos en la I Conferencia Mundial sobre Toma de Decisiones Multicriterio (Multiple Criteria Decisión Making), que se celebró en Estados Unidos en octubre de 1972 en la Universidad de Carolina del Sur. Tal acontecimiento puede considerarse el nacimiento del paradigma multicriterio, así como el comienzo de un nuevo período de ciencia normal en el campo de la ciencia de la decisión.

El movimiento multicriterio sustenta que los agentes económicos no optimizan sus decisiones en base a un solo objetivo, sino que por el contrario pretenden buscar un equilibrio o compromiso entre un conjunto de objetivos usualmente en conflicto, o bien pretenden satisfacer en la medida de lo posible una serie de metas asociadas a dichos objetivos (Romero, 1993).

La teoría de la decisión multicriterio ha conseguido un importante grado de articulación lógica, mostrando hoy en día tanto solidez teórica como éxitos empíricos incuestionables, particularmente demostrados en su aplicación a los estudios relacionados con los recursos forestales.

Como se ha explicado anteriormente, el acelerado desarrollo de estas nuevas técnicas de decisión ha sido motivo de innumerables publicaciones en las revistas más prestigiosas en el campo de las ciencias de la decisión, como son: Computers and Operations Research, European Journal of Operational Research, Management Science, Naval Research Logistics Quaterly, entre otros.



## “VALORACIÓN ECONÓMICO - AMBIENTAL DE LOS RECURSOS FORESTALES BASADA EN TÉCNICAS DE DECISIÓN MULTICRITERIO. ESTUDIO DE CASO: PARQUE NACIONAL VIÑALES, PINAR DEL RÍO”.

### **Reflexiones sobre la significación de la valoración de los recursos forestales**

Desde tiempos inmemorables, los bosques son una valiosa fuente para la vida económica del ser humano. Sin embargo, las formas en que se aprovechan y valoran dependen en gran medida del equilibrio entre las necesidades y prioridades económicas de las poblaciones en un lugar o momento determinado, y la escasez o abundancia relativa de recursos forestales. En los últimos años, un conjunto de cambios sociales, económicos y políticos complejos ha modificado las demandas ejercidas por el hombre en relación con los bosques, que han tenido efectos devastadores en el estado y la integridad de los bosques.

Se torna necesario resaltar entonces la importancia de los bosques en la conservación de la biodiversidad, ya que son el hábitat principal de las plantas y animales del mundo. Los bosques a nivel mundial contienen alrededor de 2/3 de toda la flora y fauna terrestre. Cuba tiene más de 300 especies endémicas, muchas de las cuales viven en ecosistemas forestales. La pérdida de los bosques debido a la deforestación o su degradación por cambios en composición y fragmentación tiene un impacto negativo directo en la calidad de la biodiversidad. La protección de los bosques y su uso sostenible son aspectos importantes incluidos en la Convención sobre la Conservación de la Biodiversidad.

### **Las áreas protegidas en Cuba**

Las áreas protegidas mantienen la estabilidad ambiental de la región circundante y con ello reducen la intensidad de inundaciones y sequías, protegiendo al suelo de la erosión y limitando los extremos de los climas locales; mantienen la capacidad productiva de los ecosistemas, asegurando así la disponibilidad continua y la calidad de agua y de productos animales y vegetales; además mantienen una importante vegetación natural en suelos por naturaleza poco productivos.

Si bien es cierto que la motivación fundamental para el establecimiento de áreas protegidas, lo constituyó en sus inicios la apremiante necesidad de proteger la diversidad biológica y paisajística, no es menos veraz, que desde hace algún tiempo es un hecho incuestionable la tendencia de integrar las comunidades locales a estos territorios, como medio para asegurar su permanencia a través del tiempo. A tenor con lo anterior, se coincide con autores como Acevedo y Pinazzo (1990), al reconocer el apoyo y el reconocimiento de las poblaciones aledañas a las áreas protegidas, como herramienta fundamental para disminuir los riesgos de degradación y alteración de los



## “VALORACIÓN ECONÓMICO - AMBIENTAL DE LOS RECURSOS FORESTALES BASADA EN TÉCNICAS DE DECISIÓN MULTICRITERIO. ESTUDIO DE CASO: PARQUE NACIONAL VIÑALES, PINAR DEL RÍO”.

---

ecosistemas, debido en particular a las actividades extractivas que realizan en las mismas.

La *Agenda 21*, documento programático aprobado en la histórica Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, conocida también por la Cumbre de La Tierra, efectuada en Río de Janeiro, Brasil, expone la necesidad de que se "desarrollen estrategias nacionales, planes o programas para la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica" (CNUMAD, 1992, p. 79), que implica a todas luces a las áreas protegidas, sobre las cuales se pronuncia de la forma siguiente la Estrategia Cuidar la Tierra, UICN (1994), para que las áreas protegidas contribuyan al desarrollo sostenible.

En Cuba existen seis áreas protegidas con reconocimiento internacional, que son las Reservas de la Biosfera de Guanahacabibes y Sierra del Rosario, ambas en Pinar del Río. Las otras son Cuchillas del Toa, en Guantánamo, Baconao, en Santiago de Cuba y Guantánamo, la Ciénaga de Zapata, en Matanzas, y Buenavista, en Sancti Spíritus. A esa lista debe agregarse el Parque Nacional Desembarco del Granma, con la categoría de Patrimonio Cultural de la Humanidad, y el Parque Nacional Viñales, con la condición de Paisaje Nacional.

### **El Parque Nacional.**

La legislación cubana ha determinado que se puede definir como un área terrestre, marina, o una combinación de ambas, en estado natural o seminatural, con escasa o nula población humana, designada para proteger la integridad ecológica de uno o más ecosistemas de importancia internacional, regional o nacional y manejada principalmente con fines de conservación de ecosistemas.”<sup>1</sup>

La protección ecosistemática es importante, para ello el área debe contener uno o más ecosistemas completos que no hayan sido alterados, además estos deben poseer ejemplos representativos de importantes regiones, características o escenarios naturales, en las cuales las especies de animales y plantas, los hábitats y los elementos geomorfológicos revistan especial importancia científica, educativa, recreativa y turística.

---

<sup>1</sup> Consejo de estado. 1999. Ley de Medio Ambiente.



## “VALORACIÓN ECONÓMICO - AMBIENTAL DE LOS RECURSOS FORESTALES BASADA EN TÉCNICAS DE DECISIÓN MULTICRITERIO. ESTUDIO DE CASO: PARQUE NACIONAL VIÑALES, PINAR DEL RÍO”.

---

### Parque Nacional Viñales (PNV)

El Parque Nacional Viñales se encuentra en el occidente cubano, en el distrito pinareño del Subdistrito Cordillera de Guaniguanico, porción centro oriental de la Región Sierra de los Órganos, donde abarca las más altas elevaciones (Mateo, 1984). Cuenta con tres tipos de paisajes: alturas calcáreas, alturas de pizarras y valles intramontanos.

El endemismo de la flora es muy elevado en el Parque; alrededor de 232 especies son endémicas cubanas. De las 83 especies endémicas de mogotes, aparecen en el Parque Nacional Viñales 59 y de estas 23 tienen categoría de endémicas locales. En las pizarras, el endemismo es muy bajo, mientras que en el resto del área, poljas y valles, la flora ha sido sustituida por cultivos.

Sobre las áreas calizas aparece, ocupando casi toda su superficie, el Complejo de Vegetación de Mogotes, donde crece el bosque siempre verde mesófilo y los matorrales xeromorfos, mientras que en el área que bordea dichas elevaciones aún quedan restos del bosque semidecíduo mesófilo. En las áreas alteradas de los mismos, crecen bosques y matorrales secundarios.

En las pizarras se encuentran los bosques de pinos con encinos, los bosques latifolios en galería, los bosques secundarios, los matorrales xeromorfos, los matorrales secundarios y las sabanas antrópicas, así como plantaciones de *Pinus caribaea*, *Hibiscus elatus*, *callicophilam antillanus* y *Tectona grandis* como especie exótica.

Por la existencia de rasgos naturales significativos del Parque se pueden considerar hábitats de particular interés reconociendo en este caso los hábitats subaéreos que dentro de los mismos, en cuanto al sustrato donde crecen, pueden ser agrupados en:

- Hábitat de pizarras
- Hábitat de calizas.

En cuanto a los primeros, en el Parque Nacional Viñales se halla una representación de los Bosques de Pinos mejor conservados de este tipo de altura, las especies más relevantes son el *Pinus tropicalis* y *Quercus oleoides ssp sagraeana*, con presencia esporádica de *Pinus caribaea*. Debe señalarse que también se haya notables representaciones de Bosques en Galería, donde se localizan entre 25 a 35 especies





## “VALORACIÓN ECONÓMICO - AMBIENTAL DE LOS RECURSOS FORESTALES BASADA EN TÉCNICAS DE DECISIÓN MULTICRITERIO. ESTUDIO DE CASO: PARQUE NACIONAL VIÑALES, PINAR DEL RÍO”.

---

arbóreas, aunque lamentablemente en la mayoría de las áreas de galerías aparece la especie invasora *Sizygium jambos* (Pomarrosa), incluso en algunas áreas de umbría. También, se hallan representaciones de sabanas con pinos y sabanas antrópicas.

Las alturas calizas, en sentido general, cuentan con los siguientes hábitats:

Bosques de la Periferia, los que cuando existen, están conformado mayoritariamente por un Bosque semideciduo mesófilo degradado y en algunas ocasiones se hallan elementos de siempreverde.

Con relación a lo anterior en las depresiones se deben hacer dos distinciones:

- Cuando el fondo de las mismas está cubierto por rocas, se mantiene un bosque con elementos de siempreverde mesófilo.
- Cuando este fondo rocoso está muy evolucionado, aparece una cubierta de sedimentos y, en este caso, en gran parte, el bosque ha desaparecido y se encuentra cultivado.

En los paredones y en las cimas, tanto cónicas como cupulares, crece un matorral arbustivo xeromorfo que varía su composición florística en dependencia de su exposición. Es aquí donde se agrupa la mayor concentración de endémicos del Parque Nacional Viñales, en particular, endémicos vegetales de mogote y moluscos.

Gran parte de los hábitats descritos anteriormente forman parte del núcleo del área. La biodiversidad está representada por la abundancia de las especies endémicas vegetales las que alcanzan más de 300, de estas, 59 son distritales y algunas son estrictamente locales. Los impactos humanos han estado controlados en la zona de mogotes por lo agreste de su propio relieve, sin embargo, se agudizan hacia el exterior de los mismos mientras que en las pizarras, su fácil acceso, favorece la mayor antropización, distinguiéndose en la parte central de las pizarras del Parque la existencia de un bosque mejor conservado.

Se puede valorar la existencia en el Parque de tres tipos de paisajes donde se muestran los paisajes de elevaciones cársticas que es lo más conocido internacionalmente, los paisajes de Alturas de Pizarras, en particular las Pizarras del Sur y del Centro y por último los paisajes de las depresiones o poljas, tanto las que se encuentran dentro de las elevaciones cársticas, como las marginales. Todos estos paisajes presentan una variada combinación de ecosistemas.



**“VALORACIÓN ECONÓMICO - AMBIENTAL DE LOS RECURSOS FORESTALES BASADA EN TÉCNICAS DE DECISIÓN MULTICRITERIO. ESTUDIO DE CASO: PARQUE NACIONAL VIÑALES, PINAR DEL RÍO”.**

---

La amplia diversidad de recursos naturales, el desarrollo acelerado de la actividad turística signado por el atractivo de sus paisajes y el incremento sostenido de la población residente en ese territorio, constituyen elementos que condicionan la consideración de factores económicos, ambientales y sociales en cualquier tipo de estudio y valoración de los recursos presentes en la zona.



### **CONCLUSIONES**

- 1) La valoración económica – ambiental de los recursos forestales considera de forma simultánea aquellos valores de no uso que habían sido excluidos por la economía tradicional.
- 2) La subvaloración de los recursos forestales se sustenta en una definición restringida de los beneficios que solo contempla los económicos, procedentes de los productos materiales o comercializables.
- 3) El valor económico total (VET) constituye uno de los procedimientos más utilizados para identificar y clasificar los beneficios forestales, abarca los valores no comerciales y de subsistencia, sus funciones ecológicas y los beneficios no relacionados con su aprovechamiento.
- 4) La concepción del VET exige la conjugación de diversos componentes de carácter natural, económico y social, los cuales tendrán que ser armónicamente integrados, para lograr una conciliación de múltiples propósitos.
- 5) La teoría de la decisión multicriterio favorece la articulación lógica en los estudios relacionados con la valoración de los recursos forestales.
- 6) En el PNV se identifican como funciones principales de sus recursos forestales: la biodiversidad, la regulación hídrica, la fertilización de los suelos, la captura de carbono, la belleza paisajística, la obtención de madera y alimentos, entre otros.
- 7) El desarrollo de un estudio de valoración en el caso de estudio: PNV uno de los más importantes patrimonios naturales del país, representa un novedoso aporte para su protección y conservación desde una mirada no convencional de la economía.



**“VALORACIÓN ECONÓMICO - AMBIENTAL DE LOS RECURSOS FORESTALES BASADA EN TÉCNICAS DE DECISIÓN MULTICRITERIO. ESTUDIO DE CASO: PARQUE NACIONAL VIÑALES, PINAR DEL RÍO”.**

---

---

**RECOMENDACIONES**

- 1) Continuar el estudio sobre la valoración económica – ambiental de los recursos forestales en el PNV basada en técnicas de decisión multicriterio.
- 2) Socializar los resultados que se obtengan de la presente investigación con el fin de promover estudios en otras áreas protegidas del país.



**“VALORACIÓN ECONÓMICO - AMBIENTAL DE LOS RECURSOS FORESTALES BASADA EN TÉCNICAS DE DECISIÓN MULTICRITERIO. ESTUDIO DE CASO: PARQUE NACIONAL VIÑALES, PINAR DEL RÍO”.**

---

**BIBLIOGRAFÍA**

- 1) Aguilera Klink, F. Alcántara, V. (Comp). “De la Economía Ambiental a la Economía Ecológica”. Barcelona: Icaria:Fuheman, D.I. 1994.
- 2) Azqueta, D. “Monografías de economía y medio ambiente, No. 4. 1994.
- 3) Azqueta, D. Valoración Económica de la Calidad Ambiental. Editorial McGraw Hill. Bogotá. 1994.
- 4) Báez, E. R. (1998). El patrimonio forestal, su importancia económica, ecológica y social. Revista Cuba Forestal. No. 6.
- 5) Barba-Romero, S., Pomerol, J .1997. Decisiones Multicriterio. Fundamentos Teóricos y Utilización Práctica.
- 6) Banco de Bilbao-Vizcaya (2001): “Informe económico 2000, Bilbao.
- 7) Begon, M, et al. (1995). Ecología. Individuos, poblaciones y comunidades. Ediciones OMEGA, SA. Barcelona. España.
- 8) Belton, V. Stewart, Th . 2002. Multiple Criteria Decisión Análisis. An integrated Approach, Kluwer Academic Publishers.
- 9) Betancourt, Y et al. (2006). La Empresa Forestal Integral “Viñales” ante los retos del Desarrollo Forestal Sostenible.
- 10) Caballero, R. Programación matemática para economistas. Servicio de Publicaciones e Intercambio Científico de la Universidad de Málaga. España.
- 11) Caballero, R. Fernández, G. M. 2002. Toma de decisiones con criterios múltiples.
- 12) Caballero, R., García, R., Garrido, G., Ruiz, F. 1999. Una aplicación de la programación por metas al reparto de subvenciones en el sector turístico. VII Jornadas de ASEPUMA.
- 13) Campos, 1999. An agroforestry economic accounting system. En: M. Merlo, H. Jöbstl and L. Venzi (ed.).
- 14) Colección de Economía. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Alcalá.
- 15) Collette, Y., Siarry, P. 2003. Multiobjective Optimisation. Principles and Case Studies. Ed. Springer.
- 16) Diaz-Balteiro, L., Romero, C (2007) Multiple criteria decision-making in forest planning: recent results and current challenges. In Weintraub, A., Romero, C.,



**“VALORACIÓN ECONÓMICO - AMBIENTAL DE LOS RECURSOS FORESTALES BASADA EN TÉCNICAS DE DECISIÓN MULTICRITERIO. ESTUDIO DE CASO: PARQUE NACIONAL VIÑALES, PINAR DEL RÍO”.**

---

- 17) Bjørndal, T., Epstein, R. (eds.) Handbook of Operations Research in Natural Resources. Series: International Series in Operations Research & Management Science , vol. 99. Springer, New York.
- 18) El Sefary, Salah (1997): “Sostenibilidad. Medición de renta y crecimiento”, en Medio ambiente y desarrollo sostenible: Más allá del informe Brutland.
- 19) Estudios de Economía Aplicada Vol. 21-2. 2003. Revista promovida por la Asociación de Economía Aplicada ASEPELT.
- 20) Estudios de Economía Aplicada: Vol 21-2. Agosto 2003.
- 21) Fernández, F., R. Caballero, R. Romero, C. 2005. La aventura de decidir: una aproximación científica mediante casos reales. Red temática de Decisiones Multicriterio. Universidad de Málaga.
- 22) Gonçalves Gomes, E., Pereira Estellita Lins, M. 2002. Integrating Geographical Information Systems and Multicriteria methods: a case study. Annals of Operational Research, vol. 116.
- 23) Gooland, Robert (1997): “La tesis de que el mundo está en sus límites”, en Goudl F. G., Eppen G. D., Schmidt C. P. 1992, Investigación de operaciones en la ciencia administrativa. Prentice Hall hispanoamericana.
- 24) Henig, M. I. Buchanan, J. 1996. “Solving MCDM Problems: Process Concepts”. Journal of Multicriteria Decision Analysis.
- 25) INE (2002): Contabilidad Nacional de España. Base 1995. Series contable 1995.
- 26) Junta de Andalucía: Iª Valoración Económica Integral de los Ecosistemas Forestales de Andalucía.
- 27) Leal Millán, A. 1996. La Toma de decisiones multicriterio. Técnicas de selección aplicadas al campo de la asignación de bienes y servicios públicos. Instituto Andaluz de Administración Pública. Junta de Andalucía. Madrid, Editorial Trotta.
- 28) Magallares Temiño, Miguel A.: Los recursos naturales en la economía 2002.
- 29) Martínez Chacón, Elvira (1995): Lecciones de economía mundial, 2ª
- 30) Matur, K. Solow, Daniel.1996. Investigación de operaciones. El arte de la toma de decisiones. Prentice Hall Hispanoamericana.
- 31) Medio ambiente y desarrollo sostenible: Más allá del informe Brutland, Madrid.



**“VALORACIÓN ECONÓMICO - AMBIENTAL DE LOS RECURSOS FORESTALES BASADA EN TÉCNICAS DE DECISIÓN MULTICRITERIO. ESTUDIO DE CASO: PARQUE NACIONAL VIÑALES, PINAR DEL RÍO”.**

---

- 32) MOGAS, Joan y RIERA, Pere (2001): The economic value of risk reduction of national”, en Investigación y Ciencia, Barcelona, nº 191.
- 33) Naredo, J, Manuel. “Fundamentos de la Economía Ecológica”. Icaria-Fuheman, Barcelona. 1994
- 34) Navarrette, E. : Valoración de la recreación en el Parque Natural de la Sierra, Editorial Trotta.
- 35) Pearce, D. And Turner. “Economía de los Recursos Naturales y Ambientales”. Colegio de Economistas de Madrid.
- 36) Riera P. Posibilidades y limitaciones del instrumental utilizado en la valoración de externalidades. Artículo para la revista ICE. 1992.
- 37) Riera, P. (1994): Manual de valoración contingente, Instituto de Estudios.
- 38) Rinner, C., Raubal, M., (2004). Personalised multicriteria decision strategies in location-based decision support. Proceedings of the International Conference on Geoinformatics, 7-9 June 2004, Gävle, Sweden.
- 39) Romero, Carlos: Economía de los recursos ambientales y naturales. 2a edición.
- 40) Romero. Carlos: Ponencia. Uso Múltiple del Bosque: Una perspectiva Económica.
- 41) Romero. Carlos: Teoría de la decisión multicriterio: conceptos, técnicas y aplicaciones.
- 42) S. Hieller Frederick, Gerard J. Lieberman. 1997. Introducción a la Investigación de operaciones 6ta ed. McGraw Hill
- 43) Saaty, Th. 1994: Fundamentals of Decision Making and Priority Theory with the Analytic Hierarchy Process. RWS Publications Pittsburgh.
- 44) Saaty, Th. 1996. The Analytic Hierarchy Process. Planning, Priority Setting, Resource Allocation. RWS Publications Pittsburgh.
- 45) Saaty, Th. 1997. Toma de decisiones para líderes. El Proceso Analítico Jerárquico. La Toma de Decisiones en un mundo complejo. RWS Publications Pittsburg.
- 46) Sweeny Williams, A. 1995. Métodos cuantitativos para los negocios. 7ma ed. Soluciones empresariales.



**“VALORACIÓN ECONÓMICO - AMBIENTAL DE LOS RECURSOS FORESTALES BASADA EN TÉCNICAS DE DECISIÓN MULTICRITERIO. ESTUDIO DE CASO: PARQUE NACIONAL VIÑALES, PINAR DEL RÍO”.**

---

---

- 47) Taha, Handy, A. 1998. Investigación de operaciones. Una introducción. 6ta ed. Prentice Hall Hispanoamericana.
- 48) Vargas, O, L. (2005). La evaluación multicriterio social y su aporte a la conservación de los bosques. Medellín, Colombia.
- 49) Weintraub, A., Murray, A.T. (2006) Review of combinatorial problems induced by spatial forest harvesting planning. Discret Appl Math. 154: 867-879.