

# Restauración del Capital Natural: Sin reservas no hay bienes ni servicios\*



**James Aronson\***

james.aronson@cefe.cnrs.fr

Es investigador y responsable del Grupo Ecología de la Restauración, CEFE/CNRS, Montpellier, Francia, y Coordinador, la Alianza para la Restauración del Capital Natural ([www.rncalliance.org](http://www.rncalliance.org)). A participado en programas de restauración y de rehabilitación desde más de 20 años en varias partes del mundo. Es editor de la serie de libros Science and Practice of Ecological Restoration de la Society for Ecological Restoration International y miembro del Comité editorial de la revista Restoration Ecology. Ha publicado más de 100 artículos y 6 libros, sobre la restauración ecológica y temas similares.

## **D. Renison**

Cátedra de Ecología, Universidad Nacional de Córdoba - Argentina.

## **J. O. Rangel-Ch.**

Instituto de Ciencias Naturales,  
Universidad Nacional de Colombia, Bogotá - Colombia

## **S. Levy-Tacher**

Colegio de la Frontera Sur,  
Unidad San Cristobal de las Casas, Chiapas - México.

## **C. Ovalle**

Instituto de Investigaciones Agropecuarias,  
Centro Regional de Investigación Quilamapu - Chile.

## **A. Del Pozo**

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca - Chile.

\* Extraído de Aronson, J., Renison, D., Rangel, O.-Ch., Levy-Tacher, S., Ovalle, C., & Del Pozo, A. (2007). Restauración del Capital Natural; Sin reservas no hay bienes y servicios. Ecosistemas.



## Introducción

Desde hace más de 20 años la noción de biodiversidad y de su papel en el funcionamiento de los ecosistemas ha tomado cada vez mayor importancia a nivel mundial. Sin embargo, fue a partir del momento que la sociedad mundial se dió cuenta de los cambios climáticos antropogénicos y de sus efectos devastadores que se reconoció la importancia del vínculo entre la ecología y la economía, a partir del cual es posible interpretar la actual crisis ecológica, así como la formulación de posibles soluciones. Dado el crecimiento demográfico rápido y el enorme consumo del capital natural, si no se produce un cambio en las formas de aprovechamiento y manejo de dicho capital, los problemas ambientales serán inevitables, gravísimos e inminentes.

La ciencia y la política de conservación y de la restauración, así como la ciencia de economía, se deben asociar en búsqueda de nuevas trayectorias para un mundo sobrepoblado en donde el consumo per cápita es muy elevado en los países ricos y lastimosamente bajo en los pobres. Una de las ideas más innovadoras y atractivas que se están acuñando en la actualidad está relacionada con la necesidad que tiene la humanidad de preservar el capital natural remanente e invertir en la restauración del capital natural (RCN) degradado para reincorporarlo a la cadena de bienes y servicios que la sociedad requiere.

En términos económicos, el capital natural representa las reservas de recursos naturales de las cuales se generan flujos de "ganancias" o "intereses" que llamamos bienes y servicios medio-ambientales. En vez de vivir de nuestros "ahorros" tendríamos que vivir de los intereses, basando nuestras sociedades y economías en el principio de sostenibilidad.



**Foto 1:** Inicio de una cantera de fosfatos. Florida EEUU (1986).

**Foto 2:** Mismo lugar en el 2006

Hay cuatro tipos de capital natural:

1. Renovable (especies vivas, ecosistemas)
2. No-renovable (petróleo, carbón, diamantes)
3. Recuperable (atmósfera, agua potable, suelos fértiles)
4. Cultivado (áreas y sistemas de producción agropecuaria y silviculturales).

El capital natural incluye todos los ecosistemas perdurables, así como, los paisajes culturales de los cuales obtenemos servicios y productos (bienes) que permiten nuestro sustento y bienestar sin costos directos de producción. Es importante precisar que la totalidad de las reservas de capital natural cultivado y capital de manufactura humana se derivan de las otras formas de capital (natural renovable, no renovable y recuperables;

### Definiciones y conceptos básicos

#### ¿Qué es la Restauración del Capital Natural?

La Restauración del Capital Natural (RCN) es una serie de conceptos y herramientas que pretenden integrar de manera armónica a la sociedad con el ambiente a nivel local, regional, nacional e internacional. La RCN se relaciona directamente con incrementar, invertir o recuperar las reservas de capital natural con la finalidad de promover el bienestar humano y la conservación de los ecosistemas a largo plazo (Cairns, 1993; Janzen, 2002; Milton *et al.*, 2005; Clewell y Aronson, 2006, 2007; Aronson *et al.*, 2006, 2007; <http://www.rncalliance.org>).

#### ¿Cuáles son las razones para invertir en la recuperación de las reservas de capital natural?

De manera simple, podría decirse que es para procurar y mejorar la

generación y el abastecimiento de los bienes y servicios naturales de los cuales dependemos para nuestra propia supervivencia y bienestar (Westman, 1977; Daily, 1997; Ekins *et al.*, 2003; MA, 2005). Las actividades de RCN incluyen acciones de restauración e integración de sistemas de producción y sistemas naturales dentro de un mismo paisaje. Lo anterior implica la restauración de ecosistemas naturales y agroecosistemas dañados, degradados o destruidos. La meta principal es mejorar los aspectos físicos, socio-económicos, y culturales relacionados con la calidad de vida; lo cultural tiene un vertiente incluso psicológico, es por esto que el término RCN se refiere también a la restauración de relaciones positivas y evolutivas entre la humanidad y los paisajes que habita. La RCN reconoce explícitamente el capital humano y social y se enfoca a mejorar los servicios generados en los ecosistemas y agroecosistemas mediante el reabastecimiento y mantenimiento de su capital natural. A diferencia de lo señalado en la definición oficial sobre restauración ecológica propuesta por la Sociedad Internacional para la Restauración Ecológica (SER, 2002), la RCN tiene una aproximación más global al incorporar los sistemas naturales, los sistemas de producción y los sistemas urbanos junto con la economía, la ingeniería ambiental y la restauración ecológica.

El diseño de proyectos de RCN involucran el buen funcionamiento de los ecosistemas, la conservación de la biodiversidad, los múltiples servicios de los ecosistemas, la sustentabilidad y los beneficios sociales. Entre los ejemplos de este tipo de proyectos figuran: la restauración de bosques auto-sostenibles para la producción maderera o la restauración de pasturas semi-naturales para la producción ganadera en terrenos con explotaciones mineras a cielo abierto abandonadas (Tongway y Ludwig, 1996; Mentis, 2006). En igual sentido se consideran la eliminación manual de árboles invasores exóticos o

la reforestación con especies nativas en cuencas para aumentar la provisión de agua en las ciudades y al mismo tiempo generar empleo y restaurar ecosistemas biodiversos (Van Wilgen *et al.*, 2002; Renison *et al.* 2005; Woodworth, 2006); el uso de árboles para reducir la salinización en cultivos de trigo (Yates y Hobbs, 1997) y la reintroducción de prácticas agrícolas tradicionales ecológicamente compatibles y económicamente factibles (Levy-Tacher y Aguirre, 2005; Ovalle *et al.*, 1999).

La RCN integra la economía y la ecología en una forma que beneficia a la gente y mejore la calidad del ambiente que los sostiene (y de todos los organismos). Los proyectos de RCN apuntan a restaurar los sistemas naturales y a rehabilitar tierras cultivables y otros sistemas de producción de manera sustentable. Los proyectos apoyan, y pueden inclusive mejorar, la conservación de la biodiversidad local y al mismo tiempo mejoran la oferta de servicios y bienes a la gente.

### Perspectivas

Los recursos naturales en todas las partes del mundo han sufrido fuertes y continuados procesos de degradación debido al aprovechamiento intensivo y manejo irracional al que han sido sometidos. Esta tendencia puede revertirse mediante la implementación de programas de restauración de los ecosistemas degradados y protección de los remanentes naturales, bajo la perspectiva integradora de la ecología y la economía. Una acción así exige un concepto de trabajo a nivel del paisaje, en estrecha colaboración con las poblaciones locales. La experiencia acumulada en este tipo de proyectos, nos conducen inevitablemente a la necesidad de plantear acciones concretas para conservar y recuperar el capital natural. Estas experiencias también nos muestran la necesidad de extender los beneficios de la RCN a la población humana. Se pretende generar mejores opciones para la comprensión de las nuevas concepciones de la relación 'ser humano/naturaleza', en las cuales el marco teórico del manejo del capital económico puede ser tomado como un modelo que facilite la persistencia del capital natural.

Otra opción igualmente atractiva se relaciona con la recuperación del capital natural agotado o explotado en exceso, ya sea mediante la incorporación de conocimientos ancestrales o la utilización de conocimientos generados recientemente. Estos dos procesos apuntan hacia el fundamento de la filosofía de la RCN: recuperar para reintroducir este capital al ciclo de manejo sobre la premisa esencial de conservar los depósitos naturales, consumir las ganancias y extender los beneficios a la mayoría de la población. El compromiso que resulta de las consideraciones anteriores en todos los centros de la alianza RCN puede resumirse en la siguiente frase: *Una Economía en la cual la Naturaleza cuenta y una Ecología donde los Hombres cuentan*. Esta frase queda plasmada en el concepto de RCN mediante la incorporación de la palabra "capital" al concepto pre-existente de restauración ecológica, lo cual enfatiza la conexión entre economía y ecología.

### Bibliografía

Aronson, J., Ovalle, C., Avendaño, J., Longeri, L., y Del Pozo, A., 2002. Agroforestry tree selection in central Chile: biological nitrogen fixation and plant growth in six dryland species. *Agrofor. Syst.*, 56: 155-166.

Aronson, J., Blignaut, J.N., Milton, S.J., y Clewell, A.F., 2006. Natural capital: the limiting factor. *Ecol. Eng.* 28:1-5.

Aronson, J., Milton, S., y Blignaut, J., eds, 2007. *Restoring natural capital: Science, business, and practice*, Island Press, Washington, D.C.

Ascer, R., 1975. Balsa wood in boat construction. *Revue du Bois et de ses Applications* 30:59.

Cabido, M., Antón, A., Cabrera, M., Cingolani, A.M., Di Tada, I., Enrico, L., Funes, G., Haro, G., Polop, J., Renison, D., Rodríguez, V., Roqué Garzón, J., Rosacher, C., y Zak, M., 2003. Línea de Base y Programa de Monitoreo de la biodiversidad del Parque Nacional Quebrada del Condorito y la Reserva Hídrica Provincial Pampa de Achala.

Cairns, J. Jr., 1993. Ecological restoration: Replenishing our national and global ecological capital. En *Nature conservation 3: Reconstruction of fragmented ecosystems* (eds. Saunders, D., Hobbs, R. y Ehrlich, P.), pp. 193-208, Surrey Beatty & Sons, Chipping Norton, NSW, Australia.

Cingolani, A.M., Cabido, M.R., Renison, D., y Solís Neffa, V., 2003. Combined effects of environment and grazing on vegetation structure in Argentine granite grasslands. *J. Veg. Sci.*, 14: 223-232.

Cingolani, A.M., Renison, D., Zak M.R., y Cabido, M.R., 2004. Mapping vegetation in a heterogeneous mountain rangeland using Landsat data: an alternative method to define and classify land-cover units. *Remote Sens. Environ.*, 92: 84-97.

Clewell, A. F., y Aronson, J., 2006. Motivations for the restoration of ecosystems. *Conserv. Biol.*, 20: 420-428.

Clewell, A. F., y Aronson, J., 2007. *Ecological restoration: Principles, values, and structure of an emerging profession*, Island Press, Washington, DC.

Daily, G.C., 1997. *Nature's services. Societal dependence on natural ecosystems*, Island Press, Washington, DC. de Vos, J., 1988. *Oro verde. La conquista de la selva Lacandona por los madereros tabasqueños, 1822-1949*, Insti-



- tuto de Cultura de Tabasco/Fondo de Cultura Económica, México, D. F.
- Douterlungne, D., 2005. *Establecimiento de acahuales a través del manejo tradicional lacandón de Ochroma pyramidale Cav.* Tesis de Maestría en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural. ECUSUR.
- Douterlungne, D., Levy-Tacher, S., Golicher, D., y Román-Dañobeytia, F., 2007. Applying indigenous knowledge to the restoration of degraded tropical rain forest dominated by bracken. (Tesis de PhD - *Inédito*).
- Ekins, P., Folke, C., y De Groot, R., 2003. Identifying critical natural capital. *Ecol. Econ.*, 44, 159-163.
- García, C., Renison, D., Cingolani, A.M., y Fernández-Juricic, E. En prensa. Avifaunal changes as a consequence of large scale livestock exclusion in the mountains of Central Argentina. *J. App. Ecol.*
- Heil, L., Fernández-Juricic, E., Renison, D., Nguyen, V., Cingolani, A.M., y Blumstein, D.T., 2007. Avian responses to tourism in the biogeographically isolated high Córdoba Mountains, Argentina. *Biodivers. Conserv.*, 16:1009-1026.
- Hofstede, R., 1995. *Effects of burning and grazing on a Colombian páramo ecosystem.* Ph.D. Thesis. University of Amsterdam, Amsterdam.
- Janzen, D.H., 2002. Tropical dry forest: area de conservación Guanacaste, northwestern Costa Rica. En *Handbook of ecological restoration. Vol. 2. Restoration in practice* (eds. Perrow, M. y Davy, A.), pp. 559-584, Cambridge Univ. Press, Cambridge, UK.
- Levy T., S., 2000. *Sucesión causada por roza-tumba-quema en las selvas de Lacanhá, Chiapas.* Tesis Doctor en Ciencias. Colegio de Posgraduados, montecillo estado de México.
- Levy, S.I.T., & Duncan, J.G., 2004. How predictive is Traditional Ecological Knowledge? The case of the Lacandon Maya fallow enrichment system. *Interciencia*, 29:496-503.
- Levy-Tacher, S., & Aguirre, R., 2005. Successional pathways derived from different vegetation use patterns by Lacandon Mayan Indians. *J. Sustainable Agric.*, 26:49-82.
- Longwood, F.R., 1962. *Present and potential commercial timbers of the Caribbean.* Agric. Handb. 207. U.S. Department of Agriculture, Washington, DC.
- Luti, R., Solis, M., Galera, F., Ferreira, N., Berzal, M., Nores, M., Herrera, M., y Barrera, J., 1979. Vegetación. En *Geografía física de la provincia de Córdoba* (eds. Vázquez, J. B., Miatello, R. A. y Roqué, M. E.), pp. 297-368, Ed. Bolett, Buenos Aires.
- Marion, M.O., 1991. *Los hombres de la selva, un estudio de tecnología cultural en medio selvático.* Instituto Nacional de Antropología e Historia, México, D. F. 287 p.
- Mas, J.F., Velázquez, A., Díaz, J.R.G., Mayorga, R.S., Alcántara, C., Bocco, G., Castro, R., Fernández, T., y Pérez, A.V., 2004. Assessing land use/cover changes: a nationwide multivariate spatial database for Mexico. *Int. J. of Appl. Earth Observ. Geoinf.* 5:249-261.
- Mendoza, E., y Dirzo, R., 1999. Deforestation in Lacandonia (southeast Mexico): evidence for the declaration of the northernmost tropical hot-spot. *Biodiv. Conserv.*, 8:1621-1641.
- Mentis, M.T., 2006. Restoring native grassland on land disturbed by coal mining on the Eastern Highveld of South Africa. *South African J. Sci.*, 102:193-197.
- Millennium Ecosystem Assessment (MA), 2005. *Ecosystems and human well-being: Synthesis.* Island Press, Washington, DC. and Covelo, Ca.
- Milton, S.J., Aronson, J., y Blignaut, J.N., 2005. Restoring natural capital - shared visions for ecology and economy. *Quest* (South African Academy of Science), 2:39-41.
- Nations, J.D., y Night, R.B., 1980. The evolutionary potential of Lacandon Maya sustained-yield tropical rain forest agriculture. *J. Antropol. Res.*, 36:1-33.
- Ovalle, C., Aronson, J., Del Pozo, A., y Avendaño, J., 1999. Restoration and rehabilitation of mixed espinales in central Chile : 10-year report and appraisal. *Arid Land Res. Manage.*, 13:369-381.
- Ovalle, C., del Pozo, A., Zagal, E., y Aronson, J. (in prep.). Restoring natural capital in central Chile: annual legume pasture mixtures and new multipurpose trees can repair a degraded agroforestry system. *Agric. Ecosyst. Environ.*
- Parra-S., L.N., 2005. *Análisis facial de alta resolución en el páramo de Frontino.* Tesis de Doctor. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia.
- Rangel-Ch., J. O. 2000 (ed.). *Colombia Diversidad Biológica III. La región Paramuna.* Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia. Instituto A. Von Humboldt, Bogotá. D.C.
- Rangel-Ch., J.O. 2006. *The biodiversity of the Colombian paramo region and its relation to antropogenic impact.* En *Land use change and mountain biodiversity* (eds. Spehn, E., Liebermann, M. & C. Korner, C.), pp. 103-118, CRC Press, Boca Raton, FL.
- Renison, D., Cingolani, A.M., y Suarez, R., 2002. Efectos del fuego sobre un bosquecillo de *Polylepis australis* (Rosaceae) en las montañas de Córdoba, Argentina. *Revista Chilena de Historia Natural*, 75:719-727.
- Renison, D., Cingolani, A.M., Suarez, R., Menoyo, E., Coutsiere, C., Sobral, A., y Hensen, I., 2005. The restoration of degraded mountain forests: effects of seed provenance and microsite characteristics on *Polylepis australis* seedling survival and growth in Central Argentina. *Restor. Ecol.*, 13:129-135.
- Renison, D., Hensen, I., Suarez, R., y Cingolani, A.M., 2006. Cover and growth habit of *Polylepis* woodlands and shrublands in the mountains of central Argentina: human or environmental influence? *J. Biogeogr.*, 33:876-887.
- SER, 2002. The SER primer on ecological restoration. Society for Ecological Restoration International, Science and Policy Working Group, <http://www.ser.org>
- Tavarone, E.G., 2004. Análisis de la factibilidad de reintroducción del guanaco (*Lama guanicoe*) en el Parque Nacional Quebrada del Condorito. Master thesis. Universidad Nacional de Córdoba.
- Tongway, D.J., y Ludwig, J.A., 1996. Rehabilitation of semiarid landscapes in Australia. I. Restoring productive soil patches. *Restor. Ecol.*, 4:388-397.
- Van Wilgen, B.W., Marais, C., y Magadla, D., 2002. Win-win-win: South Africa's Working for Water Programme. En *Mainstreaming biodiversity in development: Case studies from South Africa* (eds. Pierce, S. M., Cowling, R. M., Sandwith, T. y MacKinnon, K.), pp. 5-20, World Bank, Washington, DC.
- Westman, W., 1977. How much are nature's services worth? *Science*, 197:960-964.
- Woodworth, P., 2006. *Working for Water in South Africa: Saving the world on a single budget?* *World Policy Journal*, 31-43, 2006a.
- Yates, C.J., y Hobbs, R.J., 1997. Woodland restoration in the Western Australian wheatbelt: A conceptual framework using a state and transition model. *Restor. Ecol.*, 5:28-35.