

***Estudios poblacionales: una herramienta útil para el manejo acertado de nuestras especies raras y amenazadas***

***Populational Studies: A Useful Tool for the Right Handling of Our Rare and Threatened Species***

González Oliva, Lisbet.

*Jardín Botánico de Pinar del Río, Finca La Cabaña, Km 1½ Camino Guamá, Pinar del Río. E-Mail: urquiola.cu@gmail.com*

Fecha de recepción: 14 de julio 2008. Aprobado: 24 de noviembre 2008.

**RESUMEN:** La flora amenazada de la provincia de Pinar del Río, la provincia más occidental de la isla de Cuba, asciende a 346 taxones de los 3278 presentes en la provincia, de los cuales muchos constituyen endémicos, especies de rareza natural con grandes requerimientos de atención para prevenir su extinción. Sólo compilando la mayor cantidad de información del estado de sus poblaciones podremos informar acertadamente la toma de decisiones de manejo en aras de prevenir su extinción a corto, mediano y largo plazo. Realizamos esta revisión para ilustrar la necesidad de aplicarlo a nuestras especies y cómo hacerlo.

**ABSTRACT:** The threatened vascular flora in the province of Pinar del Rio amounts to 346 3278 in the province, some of these are endemic and rare species whith high conservation requeriments. We make a review to illustrate that only compiling information as possible about their populations, we should be inform management decisions in order to prevent their extinction in the short, medium and long term.

## **INTRODUCCIÓN**

Bajo las actuales presiones impuestas por los humanos, para los profesionales de la conservación son comunes las interrogantes relativas a la persistencia o crecimiento de la población de una especie en particular, o a la disminución de las poblaciones de una especie determinada y sus requerimientos de atención especial para prevenir su extinción.

Las especies raras han conseguido atraer sobre sí mucha de la atención, pues la rareza es considerada como un buen previsor de la vulnerabilidad a la extinción (Terborgh y Winter, 1980). Es cierto que el término *raro* ha sido entendido de disímiles formas, sin embargo, la aproximación de Rabinowitz *et al.* (1986) con siete categorías de rareza basadas en tres dimensiones ecológicas y demográficas (área geográfica de distribución, especificidad de hábitat y tamaños poblacionales), y con implicaciones para la Biología de la Conservación (Rabinowitz *et al.*, 1986; Meffe y Carroll, 1997 y Primack *et al.*, 2001); constituye la más aceptada por la comunidad científica (*e.g.* Hegazy y Eesa, 1991; McCoy y Mushinsky, 1992; Gras *et al.*, 2002 y Kwit *et al.*, 2004). En este sentido, especial interés suscitan las islas, donde los procesos evolutivos han dado origen a numerosas especies endémicas en pequeños hábitats aislados, haciéndolas pródigas en especies raras, tanto por su rango de distribución reducido como por su

elevada especificidad de hábitat, especies endémicas que de extinguirse constituirían una pérdida a nivel global.

La flora amenazada de la provincia de Pinar del Río, la provincia más occidental de la isla de Cuba, asciende a 346 taxones (Urquiola *et al.* 2007), el 10,55 % de las 3278 plantas vasculares (Urquiola *et al.* 2001) arrojadas por el levantamiento de la flora de la provincia, de las cuales muchas constituyen endémicos locales. A pesar de que contamos con varias áreas protegidas, y cuya conservación se considera proactiva, urge tomar en consideración que sólo reuniendo la mayor cantidad de información ecológica mediante el estudio de sus poblaciones, podremos tomar decisiones de manejo informadas.

### **Estudios a nivel especie-población para conservación.**

Según Primack *et al.*(2001), la clave para proteger y manejar una especie rara o en peligro es tener un conocimiento sólido de su ecología, características distintivas (historia de vida), estado de las poblaciones y procesos dinámicos que afectan su tamaño y distribución.

Noss (1990) propone múltiples indicadores, que son relacionados a continuación, para la evaluación de la biodiversidad al nivel especie-población, 6 y 7 fueron agregados por Primack *et al.* (2001).

1. abundancia absoluta y relativa (composición). Una compilación de métodos de estimación de este indicador puede ser encontrado en Krebs (1998) y Sutherland (1995).
2. proporciones de edad y sexos (estructura)
3. distribución (estructura)
4. dispersión (estructura)
5. procesos demográficos (función) Léase fertilidad, fecundidad, reclutamiento, supervivencia, mortalidad, tasas de crecimiento, fluctuaciones y fenología.
6. tendencia de los componentes críticos del hábitat (función)
7. tendencia del grado de amenaza (función)

Sin embargo los métodos demográficos para estudiar plantas son populares y considerados útiles en la elaboración de planes de manejo (Menges, 1990; Olmsted y Alvarez-Buylla, 1995; Esparsa-Olguín *et al.*, 2002 y Kwit *et al.*, 2004). Según Elzinga *et al.* (1998), los resultados obtenidos con dichos métodos son preferibles a un valor de tamaño poblacional por cuanto proveen de más información sobre la potencial viabilidad de una población, considerando que dos poblaciones de la misma especie o una misma población en dos tiempos pueden tener idéntico tamaño, pero diferente distribución demográfica, de modo tal que el tamaño efectivo (el número real de individuos en la población que aportan a la descendencia) de una de las poblaciones sea nulo, en el caso extremo.

Los estudios demográficos pueden ser segregados en tres grupos fundamentales:

1. las investigaciones circunscritas a una clase de edad o de estado
2. el análisis de viabilidad poblacional (PVA), y
3. la estructura poblacional.

### **¿Cuál es la mejor opción?**

Las investigaciones circunscritas a una clase de edad o de estado monitorean una de estas clases, pero implican un potencial peligro de estar enfocando el estudio a un estado que no es el que muestra el decline, y en consecuencia no tendremos noción de él hasta que no se evidencie en el total de individuos de esa clase de estado particular que se está evaluando.

El análisis de viabilidad poblacional (PVA) se lleva a cabo a partir de una matriz de transición (construida con los valores de reclutamiento de cada estado durante varios años) y el examen de varios de los factores interactuantes en la población para determinar su capacidad de persistencia en el futuro, aunque sólo en términos de probabilidad (Shaffer, 1990). A pesar de que ha ido ganando adeptos y utilizándose en decisiones de manejo, la biología de la conservación opera en el campo de los muchos modelos y pocos datos, y en consecuencia el PVA no debe ser utilizado para cada especie amenazada o en peligro, estos esfuerzos han de dirigirse a especies cuyos requerimientos del hábitat provean de un índice de los requerimientos del ecosistema, asistiendo al diseño de patrones de uso de la tierra que permitan la perpetuación de toda la biodiversidad, como expone Shaffer (1997). Ha de tenerse en cuenta también que en la mayoría de los casos no se cuenta con mucho tiempo y hay que tomar decisiones informadas en poco tiempo.

La estructura demográfica de una población, es la distribución de los individuos en clases de edad o estado. Un registro puntual en el tiempo de la estructura poblacional aunque no es una medida de la viabilidad de la población, constituye un acercamiento útil a ella, llegando a ser recomendada (Given, 1994) para la evaluación de prioridades de conservación en especies amenazadas. Mientras que el monitoreo de sus cambios puede detectar cambios negativos en estructura, o sea, un aumento de individuos viejos y no-reproductivos, que pueden sucederse aunque se mantenga la densidad constante.

Una población típicamente estable tiene una distribución de edades con una relación característica de juveniles, adultos jóvenes y adultos viejos. La ausencia o baja representatividad de cualquier clase de edad, especialmente de juveniles, señala hacia potenciales poblaciones en contracción o decline, mientras que un gran número de juveniles y adultos jóvenes puede ser indicativo de una población estable e incluso en expansión (Clapham, 1973 y Primack *et al.*, 2001).

Pero... ¿A qué clases nos estamos refiriendo?

En animales, las clases de edad son las más usadas para identificar estados demográficos (Clapham, 1973), pues los eventos del ciclo de vida están fuertemente

ligados a ciertos grupos de edad, pero las plantas son más plásticas, los árboles, por ejemplo, pueden reproducirse a una muy corta edad si las condiciones son propicias, o permanecer bajo el dosel durante décadas antes de hacerlo (Elzinga *et al.*, 1998). Según Menges (1990) en la mayoría de las especies de plantas la supervivencia, crecimiento y fecundidad es afectada por el estado y tamaño de la planta. En adición, determinar la edad de las plantas, a excepción de los árboles, es extremadamente difícil, de ahí que los estudios de estructura poblacional en especies de plantas utilicen clases de estado (Gatsuk *et al.*, 1980; Menges, 1990; Hegazy y Eesa, 1991; Olmsted y Álvarez-Buylla, 1995; Esparza-Olguín *et al.*, 2002 y Gras *et al.*, 2002; Silva *et al.*, 1991; Silva y Raventós, 1999).

Estas clases de estado para ser apropiadas, deben ser consistentes, o sea reconocibles en el campo, y los criterios para delimitarlas se han apoyado en la fenología (Gatsuk *et al.*, 1980 y Menges, 1990), tamaño de la planta (Silva *et al.*, 1990; Hegazy y Eesa, 1991 y Gras *et al.*, 2002), número de retoños (Silva *et al.*, 1990, 1991 y Silva y Raventós, 1999), o la conjunción de más de un criterio (Menges, 1990 y Gras *et al.*, 2002). Sin embargo las mejores delimitaciones son aquellas con algún significado ecológico (Elzinga *et al.*, 1998), como sería el estatus reproductivo, pues obviamente las plantas reproductivas tienen diferente función en la población que aquellas no-reproductivas.

Pero... ¿dónde encontrar a los individuos de estas poblaciones? Lo primero es determinar la distribución geográfica.

La distribución geográfica no sólo es uno de los elementos que tributan a la rareza y al establecimiento de prioridades de conservación entre las especies vulnerables (en el sentido de Terborgh y Winter, 1980) como se comentó con anterioridad, sino que tiene implicaciones directas en el éxito del manejo y conservación de especies. Según Gilpin y Soulé (1986), cuestiones referidas a cuáles son los sectores del paisaje y el tipo de hábitat que ocupa la especie y cómo afectan los humanos esta distribución, proveen de información importante para el diseño e implementación de programas de conservación a nivel poblacional.

Otros patrones espaciales a microescala determinados por la dispersión de conoespecíficos, nos hablan de causas y consecuencias de las agrupaciones o sobredispersiones de los individuos. Estos elementos pueden ser empleados para evaluar procesos demográficos como la reproducción y la mortalidad así como las respuestas a las condiciones locales (Goodall, 1974). La determinación del patrón espacial en plantas ha sido objeto de múltiples estudios mediante varios métodos (*i.e.* Clark y Evans, 1954; Morisita, 1959; Hill, 1973; Goodall, 1974; Hulbert, 1990).

Los patrones de distribución regulares (sobredispersión) son frecuentemente interpretados como un derivado de la mortalidad densodependiente y los patrones agregados como consecuencia de la germinación en micro-sitios adecuados (Haper, 1977 y Auspurger, 1992). Un aumento en el espaciamiento de los individuos en dependencia del estado demográfico (disminución del grado de agregación con la edad), según Hubbell (1979) y Oliveira-Filho *et al.* (1996), pudiera ser consecuencia de una lluvia inicial de semillas agrupadas alrededor de los adultos combinada con una alta mortalidad densodependiente.

## CONCLUSIONES

Actualmente ya contamos en Pinar del Río con 340 especies vegetales amenazadas de extinción, además de 6 taxa declarados extintos, urge tomar en consideración que sólo reuniendo la mayor cantidad de información ecológica, comenzando por elementos de demografía y distribución a varias escalas, podremos tomar decisiones de manejo informadas y, con suerte, detener la pérdida de nuestras especies.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Augspurger, C. K. y S. E. Franson. 1992. Experimental studies of seedlings recruitment from contrasting seed distributions. *Ecology* 73:1270-1284.
- Clapham Jr., W. B. 1973. Natural Ecosystems. The Macmillan Company, New York. 248 pp.
- Clark, P. J. y F. C. Evans. 1954. Distance to nearest neighbor as a measure of spatial relationships in populations. *Ecology* 35: 445-453
- Elzinga, C. L.; Salzer, D. W. y J. W. Willoughby. 1998. Measuring y Monitoring Plant Populations. Bureau of Land Management, California. 477 pp.
- Esparza-Olguín, L.; Valverde, T. y E. Valchis-Anaya. 2002. Demographic análisis of a rare columnar cactus (*Neobuxbaumia macrocephala*) in the Tehuacan Valley, Mexico. *Biological Conservation* 103: 349-359.
- Gatsuk, L. E.; Smirnova, O. V.; Vorontzova, L. I.; Zauglnova, L. B. y L. A. Zhukova. 1980. Age stages of plants of various growth forms: a review. *Journal of Ecology* 68: 675- 696.
- Gilpin, M. E. y M. E. Soulé. 1986. Minimum viable populations: Processes of extinction. In M.E. Soulé (ed.) Conservation Biology: The Science of Scarcity and Diversity. Sinauer Associates, Sunderland. Massachusetts. 19- 34 pp.
- Given, D. R. 1994. Principles and Practice of Plant Conservation. Timber Press, Inc. Portland. 289 pp.
- Goodall, D. W. 1974. A New Method for the Analysis of Spatial Pattern by Random Pairing of Quadrats. *Vegetatio* 29(2):135-146.
- Gras, M. J.; Raventós, J.; Bonet, A. y D. A. Ramírez. 2002. Análisis pluriescalar de los patrones de distribución del endemismo alicantino *Vella lucentina* MB Crespo (Brassicaceae) e implicaciones sobre su conservación. *Geographicalia* 42: 93-112.
- Haper, J. L. 1977. Population Biology of Plants. Academic press. London.

- Hegazy, A. K. y N. M. Eesa. 1991. On Ecology, insect seed-predation and conservation of rare and endemic plant species: *Ebenus armitagei* (Leguminosae). *Conservation Biology* 5(3): 317-324.
- Hill, M. O. 1973. Diversity and evenness: a unifying notation and its consequences. *Ecology* 54: 427-432
- Hubbell, S. P. 1979. Tree dispersion, abundance and diversity in tropical dry forest. *Science* 203: 1299-1309.
- Hulbert, S. H. 1990. Spatial distribution of the mountain unicorn. *Oikos* 58: 257-271
- Krebs, C. J. 1998. Ecological Methodology. 2<sup>nd</sup> Edition. Addison Wesley Longman Inc. Menlo Park, California. 620 pp.
- Kwit, C.; Horvitz, C. C. y W. J. Platt. 2004. Conserving Slow-Growing, Long-Lived Tree Species: Input from the Demography of a Rare Understory Conifer, *Taxus floridiana*. *Conservation Biology* 18 (2): 432-454.
- McCoy, E. D. y H. R. Mushinsky. 1992. Rarity of organisms in the Sand Pine Scrub Habitat of Florida. *Conservation Biology* 6(4): 537-548.
- Meffe, G.K. y C.R. Carroll. 1997. Principles of Conservation Biology. Sinauer Associates, Inc. Sunderland. Massachusetts. 729 pp.
- Menges, E.S. 1990. Population viability analysis for an endangered plant. *Conservation Biology* 4(1): 52-62.
- Morisita, M. 1959. Measuring of the dispersion of individuals and analysis of the distributional patterns. *Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ., Ser. E Biol.* 2: 215-235.
- Noss, R. F. 1990. Indicators for Monitoring Biodiversity: A Hierarchical Approach. *Conservation Biology* 4(4): 355-364.
- Oliveira-Filho, A. T.; Camisão-Neto, A. A. y M.M. Volpato. 1996. Structure and dispersion of four tree populations in an area of montane semideciduous forest in Southeastern Brazil. *Biotropica* 28(4b): 762-769
- Olmsted, I. y E. R. Alvarez-Buylla. 1995. Sustainable harvesting of tropical trees: demography and matrix model of two palm species in Mexico. *Ecological Applications* 5:484-500.
- Primack, R.; Rozzi, R.; Feinsinger, P.; Dirzo, R. y F. Massardo. 2001. Fundamentos de Conservación Biológica. Perspectivas latinoamericanas. Fondo de Cultura Económica. México, DF. 797 pp.
- Rabinowitz, D.; Cairo, S. y T. Dillon. 1986. Seven forms of rarity and their frequency in the flora of the British Isles. In Soulé, M.E. (ed.) *Conservation Biology: the*

science of scarcity and diversity. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts. 182-204 pp

- Rojas, M. 1992. The species problem and conservation: What are we protecting? *Conservation Biology* 6(2): 170-178.
- Shaffer, M. L. 1990. Population Viability Analysis. *Conservation Biology* 4(1):39-40.
- Shaffer, M. L. 1997. Population Viability Analysis Determining Nature's Share. 215-217pp. In: Meffe, G. K. y C. R. Carroll. *Principles of Conservation Biology*. Sinauer Associates, Inc. Sunderland. Massachusetts. 729 pp.
- Sheil, D. 2001. Conservation and Biodiversity Monitoring in the Tropics: Realities, Priorities, and Distractions. *Conservation Biology* 15 (4): 1179-1182.
- Silva, J.F.; Raventos, J. y H. Caswell. 1990. Fire and fire exclusion effects on the growth and survival of two savanna grasses. *Acta Ecologica* 11(6):783-800.
- Silva, J.F.; Raventós, J.; Caswell, H. y M.C. Trevisan. 1991. Population Responses to Fire in a Tropical Savanna Grass, *Andropogon semiberbis*: a Matrix Model Approach. *Journal of Ecology* 79:345-356.
- Silva, J.F. y J. Raventos. 1999. Effects of End of Dry Season Shoot Renovation on Growth of Three Savanna Grasses with different Phenologies. *Biotropica* 31(3):430-438.
- Terborgh, J. y B. Winter. 1980. Some causes of extinction. 119-133 pp. In Soulé, M. y B.A. Wilcox, Editors. *Conservation Biology: An evolutionary-ecological perspective*. Sinauer Associates, INC. Sunderland. Massachusetts. 395 pp.
- Urquiola, A.J.; González-Oliva L. y R. Novo. 2007. Libro Rojo de la Flora Vasculare de la Provincia Pinar del Río. Informe de proyecto. CITMA-Pinar del Río.