

## **Influencia del aprovechamiento forestal sobre la diversidad biológica en la UEBS Guisa, Granma**

### **The influence of the forest use on the biological diversity in the UEBS Guisa Granma**

**Alexey Rosabal Quintana**

Máster en Gestión Ambiental. Departamento de Ingeniería Forestal. Profesor  
Asistente. Universidad de Granma. Cuba. Correo electrónico: arosabalq@udg.co.cu

**Recibido:** 10 de noviembre de 2016.

**Aprobado:** 6 de marzo de 2017.

---

#### **RESUMEN**

El estudio se llevó a cabo en el área de manejo (Los Números) perteneciente al ecosistema montañoso de la Unidad Empresarial de Base Silvícola Guisa, con el objetivo de determinar el efecto del aprovechamiento forestal sobre la diversidad biológica. Para esto se calculó la riqueza y diversidad de especies, además, se caracterizaron los daños a la masa remanente. Se empleó el método de transeptos, se hicieron observaciones puntuales cada 20 metros, se levantaron parcelas y se construyó un listado florístico. Se determinó que, de un total de 3 302 árboles, fueron talados 339 los que provocaron la muerte de 1 313; la riqueza y diversidad tuvieron una disminución de los valores promedios, lo que descendió desde 4.5 y 3 hasta 1,85 y 1,65 respectivamente, lo que demostró lo perjudicial que pueden ser las prácticas de aprovechamiento no sostenibles con el ambiente.

#### **ABSTRACT**

The work was carried out in the handling area "Los Numeros" belonging to the mountainous ecosystem of the Managerial Unit of Base Silvicola of Guisa, with the objective of determining the effect of the forest use on the biological diversity, for this it was calculated the wealth and diversity of species, the damages were also characterized to the mass remainder. Using the transects method where punctual observations each 20 meters were made, and parcels were rose and a floristic striped was built. It was obtained, as a result that of a total of 3 302 trees they were cut 339, those that caused the death of 1 313 demonstrating the harmful thing that must be the non-sustainable practices with the environment.

**Key words:** biological diversity; diversity of species; mass remainder.

**Palabras clave:** diversidad biológica; diversidad de especies; masa remanente.

## INTRODUCCIÓN

Vázquez (2011) señala que no hay actividad civilizada que no deje su huella en el ambiente: desde encender una fogata en un claro del bosque, hasta construir una mina a cielo abierto. El problema reside en que, pasado cierto límite, la biosfera pierde su capacidad de recuperación y se inicia un proceso de degradación de los recursos naturales que, si se mantiene mucho tiempo, puede hacer inhabitable el planeta. Frumhoff (2009) prosigue el ritmo de deforestación que ha predominado durante los últimos 30 años, es decir, continuación de un proceso que se inició hace mucho tiempo, cuando un humanoide primitivo fabricó la primera hacha de piedra.

Como consecuencia de las labores de tala y quema, la pérdida neta de la superficie boscosa mundial durante los años 90 fue de 94 millones de hectáreas aproximadamente. En particular, la deforestación de la selva húmeda tropical, que alberga la mayor diversidad del planeta, en los últimos 10 años ha tenido un promedio anual neto de desaparición de bosques de 5,2 millones de hectáreas (FAO, 2012).

Rondón (2012) plantea que el aprovechamiento de madera incontrolada fue la causa directa de la destrucción de los bosques de Cuba, con la reducción del patrimonio forestal al 14 % en el año 1959. La acertada política de reforestación, dirigida por la dirección del gobierno revolucionario, ha logrado incrementar la superficie cubierta de árboles a 24,7 % y un objetivo de la política forestal hasta el año 2015 es el fomento acelerado de las

áreas boscosas en todo el territorio nacional.

Numerosos han sido los ecosistemas destruidos por causa de las ineficientes técnicas de aprovechamiento que a lo largo de varias décadas han influido negativamente en la producción de los bosques ya que normalmente estos quedan devastados, sin capacidad para regenerarse y desprovistos de especies de alto valor económico debido a su uso irracional (Martínez 2009).

Muchos autores y grandes especialistas en la materia como Jiménez (1995) se han dado cuenta del peligro que esto significa; de ahí la necesidad de crear nuevas técnicas de aprovechamiento o modificar las existentes con el objetivo de lograr un desarrollo forestal sostenible, o sea, reducir al mínimo posible los impactos provocados por estas operaciones, ya que es primordial la conservación de los bosques. Después de todo lo planteado, tanto en el marco nacional como internacional, la Unidad Empresarial de Base Silvícola Guisa (UEBS Guisa) no está ajena a esta situación, por lo que el problema que justifica esta investigación es: el daño ambiental producido a la diversidad biológica en las áreas de tala del ecosistema montañoso de la UEBS Guisa; el objetivo propuesto es: determinar el efecto del aprovechamiento forestal sobre la diversidad biológica.

## MATERIALES Y METODOS

### Caracterización del área de trabajo

El estudio se realizó en el área de manejo "Los Números", a una altura media sobre el nivel del mar (m.s.n.m) de 900 m. (Oficina Nacional de Estadística, 2001) que se ubica a unos 25 kilómetros del municipio Guisa, provincia Granma.

La caracterización del área de trabajo se realizó sobre la base de tres componentes esenciales, según Álvarez (2011):

1. Abióticos (relieve y posición geográfica)

2. Bióticos

3. Componente antrópico (alteración del ecosistema por la acción del hombre)

### Caracterización del área de estudio

La Unidad Silvícola (US) Guisa se encuentra ubicada en el municipio homónimo, provincia de Granma. Limita al sur con el municipio Guamá de la provincia de Santiago de Cuba, al este, con los municipios Jiguaní, provincia Granma y Tercer Frente de la provincia Santiago de Cuba, al oeste, con el municipio Buey Arriba y al norte, con el municipio Bayamo.



**Fig. 1.** Mapa de la provincia donde se encuentra la Unidad Silvícola.  
Fuente: Oficina Nacional de Estadística, 2010.

Cuenta con un patrimonio forestal de 8 434,4 ha.; de ellas, 7 715,9 ha. están cubiertas de bosques; 5 631,4 ha., de bosque natural y 2 039,2 ha., de

bosques plantados. Posee, además, 434,1 ha. de plantaciones jóvenes, 227,0 ha. de área deforestada y 53,13 ha. de área inforestal.

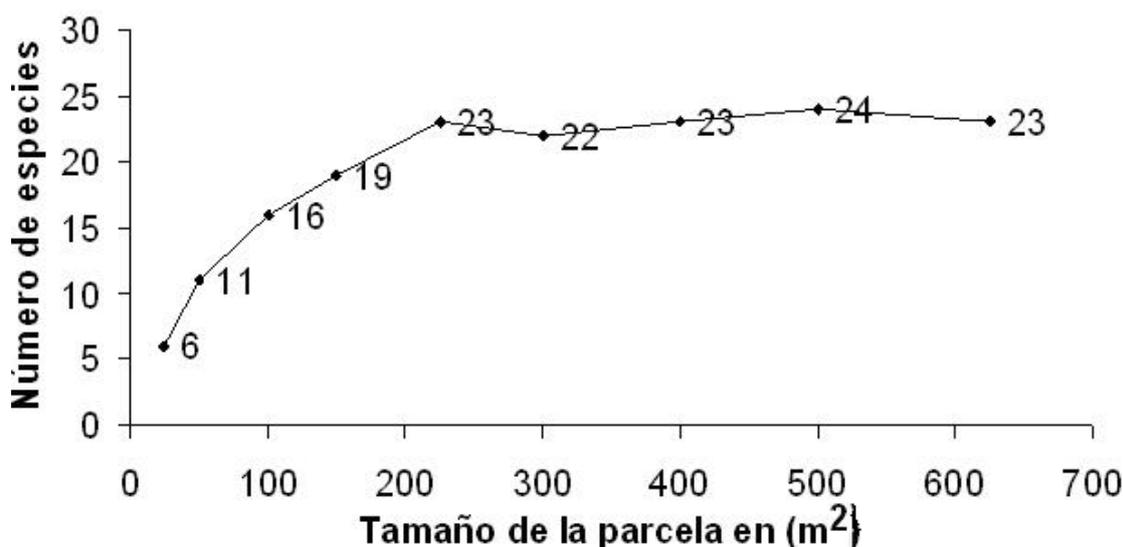
En el área que ocupa esta entidad, se reporta un promedio de temperatura anual de 24,56 °C., en lo que influye la altura media sobre el nivel del mar (m.s.n.m) a la que se encuentra, que es de 900 msnm. Presenta un promedio de precipitaciones de 911,5 mm. anuales. Se destaca también que los meses más lluviosos son septiembre y octubre; enero, febrero y marzo los meses menos lluviosos.

Con respecto a los suelos, se encuentran presentes diferentes tipos, el más abundante es el pardo con carbonatos, seguido del pardo sin carbonatos y, en menor cuantía, el ferralítico rojo, el ferralítico amarillento y el ferralítico rojo lixiviado.

### **Análisis de los componentes bióticos**

Para el análisis de los elementos bióticos, se determinó el tamaño de las parcelas en el levantamiento de campo, donde se utilizó el procedimiento propuesto por Lacoste (1973), mediante el cual se realizaron parcelas preliminares de 5m. x 5m. (25 m<sup>2</sup>), 10m. x 10m. (100 m<sup>2</sup>), 15m. x 15m. (225 m<sup>2</sup>), 20m. x 20m. (400 m<sup>2</sup>), y 25m. x 25m. (625 m<sup>2</sup>).

El número menor de especies encontradas se corresponde con las parcelas de 25 metros cuadrados y el mayor número de especies (23) se encontró en parcelas de 500 metros cuadrados, sin embargo, la curva se mantuvo homogénea a partir de parcelas de 15 x 15 (Figura 2); se decidió trabajar con parcelas de 20 x 20 para que fuese más representativa la muestra de acuerdo con planteamientos de Cruz (2010).



**Fig. 2.** Comportamiento del número de especies en relación con el tamaño de la parcela.

El tamaño de la muestra se calculó mediante el método del cuadrado mancomunar; se empleó para este fin el índice de Simpson cuya expresión matemática se muestra a continuación:

$$\lambda = \sum P_i^2 \quad (1)$$

Donde:

$\lambda$  = índice de dominancia de Simpson

$P_i$  = abundancia proporcional de la especie  $i$ , es decir, el número de individuos de la especie  $i$  dividido entre el número total de individuos de la muestra.

Se adoptó la forma recíproca del índice de Simpson para asegurar que el valor de este aumente con el incremento de la diversidad mediante la siguiente expresión:

$$D = \frac{1}{\lambda} \quad (2)$$

Donde:

$D$  = forma recíproca del índice de Simpson

Con un total de 18 parcelas, era suficiente para llevar a cabo la investigación bajo las condiciones planteadas, sin embargo, con el propósito de aumentar la veracidad del trabajo, se trabajó con 20.

Para la recogida de la información, se construyeron listados de especies y se anotaba el número de individuos presentes en el área.

Los índices de diversidad biológica permitieron obtener parámetros completos de la diversidad de especies en el hábitat, al cuantificar el número de especies y su representatividad; los mismos fueron:

a) Índice de riqueza de Margalef

$$D_{mg} = (s - 1) / \ln N \quad (3)$$

$D_{mg}$  = índice de riqueza de Margalef

$S$  = número de especies

$N$  = número total de individuos

b) Índice de Shannon - Wiener

$$H^i = - \sum p_i * \ln p_i \quad (4)$$

$$p_i = \frac{n_i}{N} \quad (5)$$

Donde:

$H^i$  = Índice de Shannon - Wiener

$p_i$  = abundancia proporcional de la especie  $i$

$n_i$  = Número total de individuos de la especie

$N$  = Número total de la suma de todos los individuos de todas las especies.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

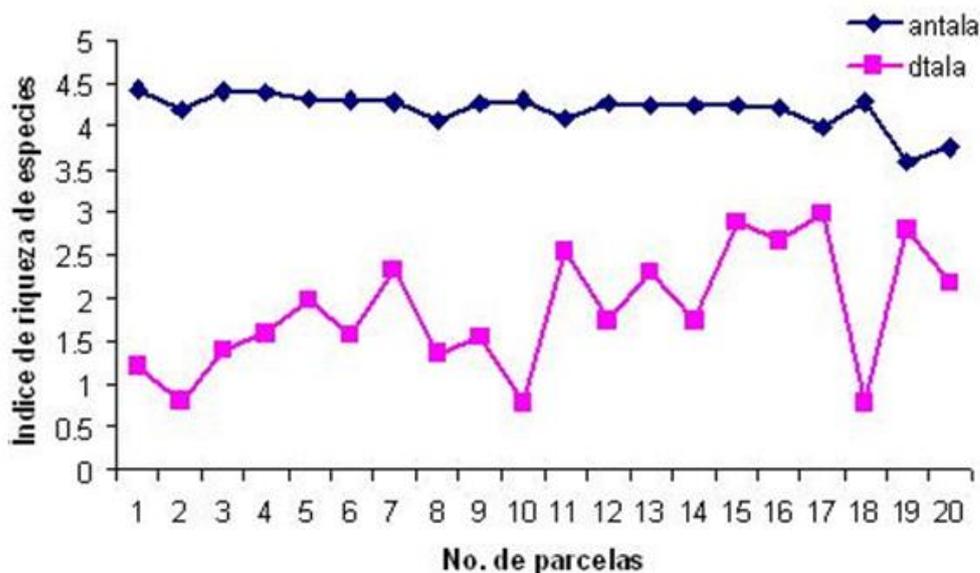
### Análisis del comportamiento de la diversidad biológica

La diversidad biológica encontrada en el área aprovechada, antes de efectuar la operación de tala, osciló entre 3,5 y 4,5, sin embargo, al realizar el aprovechamiento se constató la acción directa de la misma sobre la disminución de la diversidad al reducir sus valores entre 0,5 y 2,9. Estos resultados corroboran lo planteado por

Rosabal (2011), al plantear que la diversidad biológica debe ser un criterio o parámetro a tener en cuenta en el manejo del bosque.

### Comportamiento del índice de riqueza

Según Magurran (1998), el índice de riqueza supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos. En la figura 3, se aprecia el comportamiento de la riqueza por parcelas, antes y después de la tala.



**Fig. 3.** Comportamiento del índice de riqueza, antes y después de aplicar la tala.

La riqueza de especies antes de la tala tuvo un valor promedio de 4,19 el cual no es elevado. De forma general, este índice se comportó estable en la mayoría de las parcelas. Antes de la tala, los valores extremos se encontraron en las parcelas 19 y 20 (3,59 y 3,75, respectivamente como mínimo) y las parcelas 1 y 3 (4,43 y 4,40, respectivamente como máximo). Inmediato a la corta, el promedio de la riqueza de especies se encontró afectado notablemente en todas las

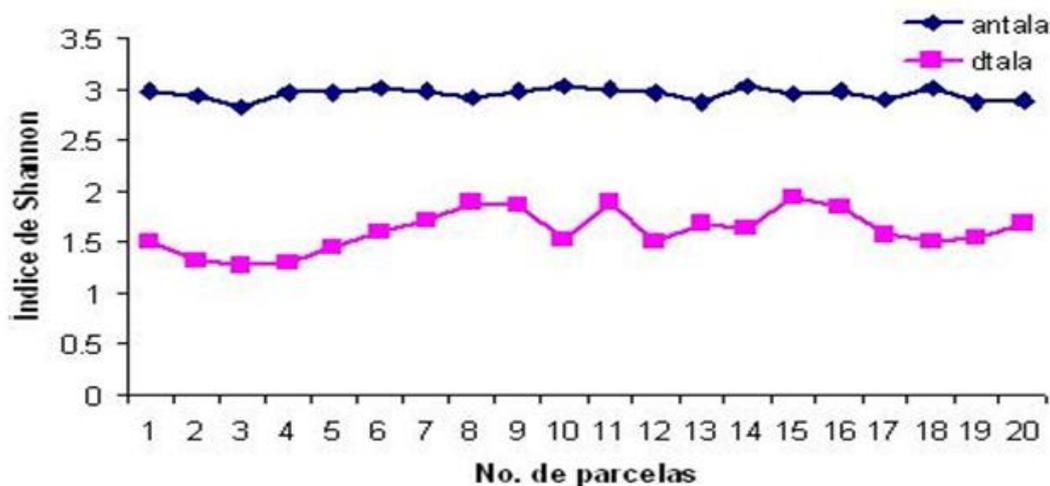
parcelas al descender de 4,19 hasta 1,85, perdiéndose el 44,15 % de la riqueza, con un valor mínimo notable de 0,77 en la parcela 18.

### Índice de diversidad de especies. (Shannon - Wiener)

El índice de Shannon - Wiener expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir

a qué especie pertenecerá un individuo escogido, al azar, de una colección (Baev y Penev, 1995). La figura 4 muestra el comportamiento de este

índice en las parcelas levantadas en el área de aprovechamiento antes y después de la operación de tala.



**Fig. 4.** Comportamiento del índice de Shannon antes y después de aplicar la tala.

En el primer muestreo, el valor más bajo fue de 2,81 (parcela 4), y el valor máximo de 3,02 (parcela 15), como promedio general de las 20 parcelas, el valor fue de 2,95.

Tomando en consideración que, según Magurran (1998), la diversidad puede tener un rango de valores desde 1 hasta 4,5, los valores cercanos a 2,25 se consideran con una alta diversidad. En este estudio, todas las parcelas presentaron un índice de diversidad por encima del valor mínimo; pero algo distante del valor máximo prefijado.

Posterior a la cosecha, el promedio del índice de diversidad descendió hasta 1,61, donde fue notable la pérdida de diversidad, lo que mostró desigualdad en las diferentes parcelas. Este comportamiento explica que el proceso de producción empleado no es equitativo en todas las áreas y demuestra su acción directa sobre la disminución de la diversidad de especies en la zona montañosa donde se realizó el aprovechamiento.

## CONCLUSIONES

La riqueza y la diversidad de especies mantuvieron una tendencia a la disminución después del aprovechamiento de los valores promedios desde 4,5 y 3, hasta 1,85 y 1,65 respectivamente.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALFARO, M. Almacenamiento y fijación de carbono en ecosistemas forestales. *Forestal Centroamericana*, 1997, 6 (19), 9-12. ISSN: 1021-0164
- ÁLVAREZ, A. El papel de los coeficientes de carbono de la madera en la certificación del efecto invernadero de los bosques cubanos. Pinar del Río, Cuba: UPR, Departamento forestal, Facultad de Forestal y Agronomía, 2011.
- BAEV, L. y HEINRICH, R.

Sostenimientos de los bosques tropicales mediante sistemas de explotación ecológicamente adecuados. *Revista Unasylva*, 1995, 43(169), 9-15. ISSN: 0041-6436

CÁNDANO, F. y DOMÍNGUEZ, F. Aprovechamiento Forestal de Impacto Reducido. Pinar del Río, Cuba: UPR, Departamento Forestal. 2005.

CONTRERAS, F. y CORDERO, W. Evaluación del Aprovechamiento Forestal en la comunidad de Bella flor, Lomerío. Bella flor, Bolivia: Centro de Investigaciones Forestales, 1996.

CORDERO, W. Uso de Bueyes en Operaciones de Aprovechamiento Forestal en áreas rurales de Costa Rica. Bella flor, Bolivia: Centro de Investigaciones Forestales, 1995.

CRUZ, Y. Metodología para la elaboración de estrategias de Marketing forestal sostenible en Cuba. Tesis de Doctorado para la obtención del título de Doctor en Ciencias Forestales, Universidad de Pinar del Río; Pinar del Río, Cuba. 2010.

DE ESTADO, CONSEJO. "Ley N° 85. Ley Forestal." Gaceta Oficial de la República de Cuba, 1998.

FAO. Situación de los bosques del mundo. Roma: Food & Agriculture Org., 2005.

FRUMHOFF, P. C. Conserving wildlife in tropical forest manager for timber to provide a more viable complement to protected areas. *BioScience* [En línea]. 2009, Julio-agosto, 45(7), 456-464. [Consultado 12 enero 2017] DOI: 10.2307/1312789. Disponible en: [http://www.jstor.org/stable/1312789?seq=1#page\\_scan\\_tab\\_contents](http://www.jstor.org/stable/1312789?seq=1#page_scan_tab_contents)

GONZÁLEZ, N. Maderas cubanas. La Habana: Ediciones Félix Varela, 2005.

HALFFTER, G. A strategy for measuring landscape biodiversity. *Revista Biology*, 1998, (36), 3-17.

MAGURRAN, A. E. Ecological diversity and its measurement. New Jersey: Princeton University Press, 1998.

MARGALEF, R. Diversidad y biodiversidad gestión de espacios protegidos. Alicante, España: Universidad de Alicante, Departamento de ecología, 2002.

Programa de Desarrollo Económico Forestal 1997 - 2015. La Habana. Cuba: Ministerio de la Agricultura, 1996.

RONDÓN, D. N. Manipulación de las trozas de *Pinus caribaea* Morelet var. *Caribaea* en la industria del aserrío. Pinar del Río, Cuba: Departamento forestal, UDG, 2012.

ROSABAL, A. Aprovechamiento de Impacto reducido en bosques de la provincia Granma. Tesis de maestría inédita, Universidad de Granma, 2011.

VÁSQUEZ, M. Las Reservas Forestales. *Revista Alma Mater*, 2011, (3), 95.