

RESULTADOS DEL INVENTARIO FORESTAL REALIZADO EN LA MICROCUENCA LAS TIENDAS, MUNICIPIO DE PASTO

Luz Amalia Forero P.¹
Hugo Ferney Leonel¹
Hector Ramiro Ordoñez²

RESUMEN

Desde 1996 se inició una investigación para conocer la composición florística y estructura de los bosques altoandinos de Nariño, aprovechando el potencial de las prácticas del programa de Ingeniería Agroforestal y el apoyo logístico de la Unidad de Cuencas Hidrográficas de Corponariño. Se escogió la Microcuenca Las Tiendas, debido a que en el Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Alta del Río Pasto (CORPONARIÑO, 1995), fue identificada como prioritaria por su cobertura forestal.

Entre 1997 y 1999, se realizaron muestreos de tipo aleatorio y en los lugares seleccionados se establecieron 45 parcelas de 1000 metros cuadrados (4.5 ha) de bosque secundario y 20 parcelas (2.0 ha) para el estudio del bosque primario intervenido, la diferencia en número estuvo dada por la mayor variabilidad de los datos en bosque secundario. En las parcelas se registró el 100% de los fustales (árboles mayores a 10 cm de DAP) encontrados en el área. La confiabilidad de los resultados es del 95% y un error menor del 15%, según lo propuesto por Lema (1994).

Las especies más abundantes, frecuentes y dominantes encontradas en el bosque secundario son: Encino (*Weinmania balbisiana*), Amarillo (*Miconia polyneura*), Mate (*Clusia multiflora*) y Pumamaque (*Schefflera marginata*) que representan el 60% del peso ecológico, según el Índice de Valor de Importancia (IVI).

¹ Profesor Asistente. Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad de Nariño, Pasto, Colombia.

² Profesor Auxiliar. Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad de Nariño, Pasto, Colombia.

En el bosque primario intervenido las especies más importantes (51% del IVI) son: Pumamaque (*Schefflera marginata*), Encino (*Weinmania balbisiana*), Amarillo (*Miconia polyneura*), Encino rojo (*Weinmania engleriana*) y Olloco (*Hedyosmum bonplandianum*).

INTRODUCCION

En los bosques naturales de la zona Andina se han realizado pocas investigaciones y es incipiente el conocimiento de la sinecología y autoecología de las especies que ofrecen más de un servicio, muchas de estas especies vegetales se están explotando de manera inadecuada para satisfacer la demanda de productos dendroenergéticos o simplemente desaparecen del lugar con la ampliación de la frontera agropecuaria, con el consecuente peligro de su extinción antes de conocer sus potencialidades. Por otra parte, la utilización de éstas para programas de repoblación es bajo.

Los estudios sobre composición florística y estructura de los bosques altoandinos son de gran interés para el sector agrícola, forestal y agroforestal, ya que además de proveer información fundamental sobre las especies existentes y su importancia económica, se da a conocer aspectos ecológicos importantes. En términos amplios se considera que el bosque puede ser descrito cualitativamente o cuantitativamente. Así en las últimas décadas se ha empezado a desarrollar modelos e instrumentos estadísticos para explicar y diferenciar la organización horizontal y vertical de las comunidades de los bosques; se destacan las metodologías propuestas por Husch (1971), Matteucci y Colma (1982).

Para Greig-Smith citado por Forero y Ordoñez (1992), la organización se describe en términos de la abundancia de árboles, el área basal (variable que se utiliza en lugar de la cobertura vegetal en estudios de bosques), la frecuencia (el porcentaje de un juego de muestras ocupado por uno o más individuos de la población estudiada), las distribuciones del número de árboles o el área basal por clases de diámetro (Distribuciones diamétricas) y distribuciones por clases de altura.

El conocimiento de las poblaciones vegetales es indispensable en el planteamiento de actividades de investigación y desarrollo, así también, puede enfocarse con un propósito académico, como es el de emplear los conocimientos en la solución de problemas aplicados.

Por tal razón, desde 1996 se viene realizando una investigación en la microcuenca Las Tiendas, afluente del río Pasto e importante fuente de abastecimiento de agua para la ciudad de Pasto, con el objetivo de obtener información básica sobre las características de la vegetación arbórea que protege esta microcuenca y determinar variables como la abundancia, frecuencia y la dominancia de las especies más representativas de los bosques de la misma.

Con esta información se podrá conocer el comportamiento «in situ» de las especies forestales.

METODOLOGIA

Generalidades del área de estudio. Según Corponariño (1995), la cuenca alta del Río Pasto tiene una extensión de 22.974 has; se localiza en la vertiente occidental del sistema orográfico de los Andes, al suroriente del departamento de Nariño, es afluente del río Juanambú que hace parte de la cuenca del Patía.

La microcuenca Las Tiendas se localiza al suroeste de la cuenca del río Pasto. De acuerdo al mapa de uso actual del suelo, se encuentra áreas de páramo, bosque primario intervenido, bosque secundario, rastrojos y en pequeña proporción, cultivos y pastos. Según las zonas de vida propuestas por Holdridge (1987), el área de estudio se ubica en el bosque muy húmedo montano (bmh-M).

En 1996 se realizaron visitas de reconocimiento a las diferentes zonas de estudio con el fin de determinar los sitios de trabajo donde se realizaron los inventarios. Se trabajó en lugares cuya característica fue la presencia de bosques secundarios y primario intervenido.

Ubicación y delimitación de las parcelas. Sobre un mapa de uso actual del suelo a escala 1:25.000 se localizaron las coberturas vegetales y con la ayuda del GPS se realizó la ubicación georeferenciada de las áreas de estudio.

Tamaño de las parcelas e intensidad de muestreo. Se utilizó como premuestreo los resultados del primer inventario realizado en el año de 1996 por los estudiantes de VI semestre de Ingeniería Agroforestal en la asignatura de Inventarios Forestales. Considerando las condiciones del terreno, se establecieron parcelas de 10x100 m, según metodología utilizada en los planes de ordenamiento y manejo de la cuencas altas de los ríos Guamués y Pasto (Corponariño, 1994 y 1995).

Con el fin de lograr una distribución representativa de los bosques secundarios, en la ubicación de las unidades de muestreo se consideraron los siguientes aspectos: parcelas orientadas en dirección a la pendiente en lo posible cubriendo todos los accidentes geográficos y que el bosque no hubiera sido intervenido recientemente.

Entre 1997 y 1999, se realizaron muestreos de tipo aleatorio en los bosques secundarios y primarios intervenidos. Se establecieron 45 parcelas de 1000 metros cuadrados en el bosque secundario y 20 en el bosque primario intervenido, en las cuales se registraron el 100% de los fustales encontrados en el área.

En campo se consideró la identificación de las especies conocidas; para el reconocimiento e identificación de las especies desconocidas se procedió a tomar muestras, las cuales se etiquetaron, marcaron y llevaron al herbario de la Universidad de Nariño para su correspondiente clasificación. También se apoyó en el estudio realizado por Cuayal y Ramirez (1993).

La medición de la altura de fustales se realizó con vara graduada de 3.0 m y para la toma de datos del diámetro se utilizó una cinta diamétrica y forcípula con aproximación al milímetro.

La caracterización ecológica para estos ecosistemas forestales se realizó de acuerdo a la metodología propuesta por Lamprecht (1964), Finol (1970) y Dauber (1995), teniendo en cuenta los siguientes parámetros: riqueza y diversidad florística, Índice de valor de importancia (Abundancia %, frecuencia % y Dominancia %), organización horizontal y organización vertical.

Tabla 1. Especies forestales más representativas y potenciales por su importancia ecológica en bosque secundarios (4.5 ha) de la microcuena Las Tiendas, municipio de Pasto.

| Especie | Nombre Científico | Familia | VOL m ³ | Abu. Abs. | Abu. % | Frec. Abs. | Frec. % | Dom. Abs. | Dom. % | IVI Abs. | IVI % |
|--------------|--------------------------------|-----------------|--------------------|-------------|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|
| PUMAMAQUE | <i>Schefflera marginata</i> | Araliaceae | 42.64 | 168 | 11.60 | 34.78 | 8.60 | 14.46 | 20.15 | 40.35 | 13.45 |
| ENCINO | <i>Weinmannia balbisiana</i> | Cunoniaceae | 42.50 | 176 | 12.15 | 39.13 | 9.68 | 13.07 | 18.21 | 40.05 | 13.35 |
| MANO DE OSO | <i>Oreopanax discolor</i> | Araliaceae | 1.49 | 8 | 0.55 | 4.35 | 1.08 | 0.36 | 0.50 | 2.12 | 0.71 |
| AMARILLO | <i>Miconia polyantha</i> | Melastomataceae | 20.84 | 120 | 8.29 | 30.43 | 7.53 | 6.59 | 9.18 | 24.99 | 8.33 |
| ENCINO ROJO | <i>Weinmannia engeliana</i> | Cunoniaceae | 12.70 | 184 | 12.71 | 26.09 | 6.45 | 5.16 | 7.18 | 26.34 | 8.78 |
| OLLOCO | <i>Hedyosmum bonplandianum</i> | Chlorantaceae | 7.92 | 128 | 8.84 | 26.09 | 6.45 | 4.56 | 6.35 | 21.64 | 7.21 |
| CANCHO | <i>Brunellia tomentosa</i> | Bruniaceae | 9.0 | 80 | 5.52 | 30.43 | 7.53 | 3.71 | 5.17 | 18.22 | 6.07 |
| MATE | <i>Clusia multiflora</i> | Clusiaceae | 18.17 | 72 | 4.97 | 17.39 | 4.30 | 6.27 | 8.74 | 18.01 | 6.00 |
| ARRAYANILLO | <i>Myrcia sp.</i> | Myrtaceae | 8.36 | 64 | 4.42 | 34.78 | 8.60 | 2.84 | 3.95 | 16.97 | 5.66 |
| CUCHARO | <i>Gesnerium andinum</i> | Myrtaceae | 6.26 | 96 | 6.63 | 26.09 | 6.45 | 3.05 | 4.26 | 17.34 | 5.78 |
| AMARILLO CHI | <i>Miconia latifolia</i> | Melastomataceae | 5.13 | 96 | 6.63 | 26.09 | 6.45 | 2.29 | 3.19 | 16.27 | 5.42 |
| URACO BLANCO | <i>Ocotea sp.</i> | Lauraceae | 10.35 | 40 | 2.76 | 21.74 | 5.38 | 2.81 | 3.92 | 12.06 | 4.02 |
| ENCINO | <i>Weinmannia pubescens</i> | Cunoniaceae | 5.77 | 64 | 4.42 | 17.39 | 4.30 | 2.48 | 3.45 | 12.17 | 4.06 |
| CHUROSO | <i>Polypodium sp.</i> | Polypodiaceae | 1.42 | 56 | 3.87 | 26.09 | 6.45 | 1.17 | 1.63 | 11.95 | 3.98 |
| HELECHO | <i>Hedyosmum goudotianum</i> | Chlorantaceae | 1.65 | 32 | 2.21 | 17.39 | 4.30 | 0.87 | 1.21 | 7.73 | 2.58 |
| SALADO | <i>Clatadendron punctatum</i> | Lorantaceae | 1.60 | 40 | 2.76 | 13.04 | 3.23 | 1.10 | 1.53 | 7.52 | 2.51 |
| ROSA | <i>Hedyosmum cambalense</i> | Chlorantaceae | 1.30 | 8 | 0.55 | 4.35 | 1.08 | 0.54 | 0.76 | 2.38 | 0.79 |
| GRANICILLO | <i>Freziera reticulata</i> | Theaceae | 1.37 | 8 | 0.55 | 4.35 | 1.08 | 0.38 | 0.53 | 2.16 | 0.72 |
| MOTILÓN | <i>Clatira fagifolia</i> | Clethraceae | 0.08 | 8 | 0.55 | 4.35 | 1.08 | 0.07 | 0.10 | 1.73 | 0.58 |
| SILVESTRE | | | | | | | | | | | |
| MANDURO | | | | | | | | | | | |
| TOTAL | | | 198.56 | 1448 | 100.00 | 404.35 | 300.00 | 71.77 | 100.00 | 300.00 | 100.00 |

Abs.: Abundancia

Frec.: Frecuencia

Dom.: Área basal

Vol.: Volumen

Abs.: absoluto

%: Porcentaje

IVI: Índice de valor de importancia

Tabla 3. Distribución del número de árboles por clase diamétrica para el bosque secundario de la microcuena las Tiendas, municipio de Pasto.

| Clase | Diámetro (cm) | No. de árboles por ha. |
|--------------|---------------|------------------------|
| I | 10 - 20 | 517 |
| II | 20 - 30 | 55 |
| III | 30 - 40 | 23 |
| IV | > 40 | 12 |
| TOTAL | | 607 |

Tabla 4. Distribución del número de árboles por clase diamétrica para el bosque primario intervenido de la microcuena las Tiendas, municipio de Pasto.

| Clase | Diámetro (cm) | No. de árboles por ha. |
|--------------|---------------|------------------------|
| I | 10 - 20 | 301 |
| II | 20 - 30 | 349 |
| III | 30 - 40 | 68 |
| IV | > 40 | 6 |
| TOTAL | | 724 |

Tabla 5. Distribución del número de árboles por clase de altura para el bosque secundario de la microcuenca las Tiendas, municipio de Pasto.

| Clase | Altura (m) | No. de árboles por ha. |
|--------------|------------|------------------------|
| I | 5 - 10 | 514 |
| II | 10 - 15 | 62 |
| III | 15 - 20 | 25 |
| IV | > 20 | 6 |
| TOTAL | | 607 |

Tabla 6. Distribución del número de árboles por clase de altura para el bosque primario intervenido de la microcuenca las Tiendas, municipio de Pasto.

| Clase | Altura (m) | No. de árboles por ha. |
|--------------|------------|------------------------|
| I | 5 - 10 | 507 |
| II | 10 - 15 | 117 |
| III | 15 - 20 | 75 |
| IV | > 20 | 25 |
| TOTAL | | 724 |

En el bosque primario intervenido el mayor número de árboles se concentra en la clase inferior (5 a 10 m), indicando que muchos de ellos llegan a su estado maduro a bajas alturas (Tabla 6). La especie dominante en los tres estratos fue *Schefflera marginata*.

En el presente estudio se encontró también que el número de especies (31), géneros (22) y familias (20) es mayor en el bosque secundario que en el primario intervenido (19 especies, 14 géneros y 13 familias) explicable en la aparición de especies pioneras y de rápido crecimiento, que surgen después de la tala rasa del bosque natural y también porque llegan muy pronto al estado maduro (Baker, 1982).

CONCLUSIONES

Las especies Amarillo (*Miconia polyneura*), Encino (*Weinmania balbisiana*) y Pumamaque (*Schefflera marginata*) son las más abundantes, frecuentes y dominantes en los dos tipos de bosques.

En los dos tipos de bosque son muy pocas las especies que suman el 50% del peso ecológico (IVI) lo cual indica bosques con tendencia a la homogeneidad.

Las distribuciones diamétricas y altimétricas corresponden a bosques normales donde hay una tendencia de un gran número de árboles a ocupar las clases menores e ir disminuyendo gradualmente hacia las clases superiores.

En la microcuenca, existe una alta predominancia por parte de las familias Melastomataceae, Cunnoniaceae y Araliaceae.

BIBLIOGRAFIA

BAKER, H. Principios de Silvicultura. 2ª edición. (1ª en español). México, McGraw Hill, 1982. 482 p.

CARDENAS, L. Estudio ecológico y diagnóstico silvicultural de un bosque de terraza media en la llanura aluvial del Río Nanay, Amazonía Peruana. Tesis M. Sc. Turrialba, Costa Rica. UCR/CATIE, 1986. 130 p.

CORPONARIÑO, Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Alta del Río Pasto. Diagnostico Forestal. Pasto, 1995. 250 p.

CORPONARIÑO. Plan de ordenamiento y manejo integral de los recursos naturales de la Cuenca Alta del Río Guamués. Resumen ejecutivo. Pasto, 1994. 80 p.

CUAYAL, J. y RAMIREZ, B. Especies vegetales nativas aptas para la recuperación de áreas de protección en cuencas altas del Municipio de Pasto. Monografía Especialista en Ecología. Pasto, Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, 1993. 323 p.

DAUBER, E. Guía práctica y teórica para el diseño de un inventario forestal de reconocimiento. Santa Cruz (Bolivia); Editora El País, 1995. 30p.

FINOL, H. Nuevos parámetros a considerar en el análisis estructural de las selvas vírgenes tropicales. Rev. For. Ven, Merida. 21: 573. 1970.

FORERO, L. y ORDOÑEZ, H. Estudio ecológico-estructural del bosque de segundo crecimiento (5-20 años de edad), en el bajo Calima. Tesis Ing. For. Ibagué, Universidad del Tolima, Facultad de Ingeniería Forestal, 1992. 190 p.

GOMEZ, P. et. al. Regeneración de selvas continentales. México. 1976. Pp. 11-13.

HOLDRIGE, L. Ecología basada en zonas de vida. San José, Costa Rica, IICA, 1987. 79 p.

HUSCH, B. Planificación de un Inventario Forestal. Roma, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura, FAO, 1971. 135 p.

LAMPPRECHT, H. Ensayo sobre la estructura florística de la parte sur - oriental del bosque universitario «El Caimital». Estado Barinas, Venezuela, 1964. 57 p.

LEMA, A. Elementos teórico prácticos de inventarios forestales: Proyecto Bosques de Guandal. Medellín, Universidad Nacional, 1994. pp. 59 – 81.

MATTEUCCI, S. y COLMA, A. Metodología para el estudio de la vegetación. Washington, D.C. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos, Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. 1982. 163p.

ORDOÑEZ, H.; MARTINEZ, H. y ZARAMA, R. Caracterización ecológica de los bosques de la Cuenca Alta del Río Pasto para su posible manejo silvicultural. Especialización en Ecología con énfasis en Gestión Ambiental. Pasto, Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas. 1996. 130p.