

**COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA FLORÍSTICA DEL FRAGMENTO DE  
BOSQUE EL SILENCIO EN CIRCASIA, QUINDÍO**

**ELIZABETH HERRERA VARGAS  
RAUL CACAIS OLAYA**

**UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
PROGRAMA DE LICENCIATURA EN BIOLOGÍA Y EDUCACIÓN  
AMBIENTAL  
ARMENIA 2006**

**COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA FLORÍSTICA DEL FRAGMENTO DE  
BOSQUE EL SILENCIO EN CIRCASIA, QUINDÍO**

**ELIZABETH HERRERA VARGAS  
RAUL CACAIS OLAYA**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de  
Licenciado en Biología y Educación Ambiental**

**Directora  
MARIA CRISTINA VÉLEZ**

**UNIVERSIDAD DEL QUINDÍO  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
PROGRAMA DE LICENCIATURA EN BIOLOGÍA Y EDUCACIÓN  
AMBIENTAL  
ARMENIA 2006**

## CONTENIDO

	Pág.
LISTA DE ANEXOS	
LISTA DE CUADROS	
LISTA DE FIGURAS	
RESUMEN	
INTRODUCCIÓN	1
1 OBJETIVOS	6
1.1 OBJETIVO GENERAL	6
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
2 MARCO TEÓRICO	7
3 ANTECEDENTES	16
4 MATERIALES Y MÉTODOS	22
4.1 ÁREA DE ESTUDIO	22
4.1.1 HISTORIA DEL FRAGMENTO DE BOSQUE EL SILENCIO	25
4.2 FASE DE CAMPO	26
4.2.1 COMPOSICIÓN FLORÍSTICA	27
4.3 FASE DE HERBARIO	28
4.4 RIQUEZA	28
4.5 ÍNDICE DE SIMILITUD DE SORENSEN (Cuantitativo)	29

<b>4.6 ESTRUCTURA</b>	<b>30</b>
<b>4.6.1 ESTRUCTURA VERTICAL</b>	<b>30</b>
<b>4.6.1.1 DISTRIBUCIÓN DE LAS CLASES DE ALTURA</b>	<b>30</b>
<b>4.6.1.2 PERFIL DE VEGETACIÓN</b>	<b>31</b>
<b>4.6.2 ESTRUCTURA HORIZONTAL</b>	<b>31</b>
<b>4.6.2.1 DISTRIBUCIÓN DE LAS CLASES DIAMÉTRICAS</b>	<b>32</b>
<b>4.6.2.2 DOMINANCIA(Área basal)</b>	<b>32</b>
<b>4.6.2.3 DENSIDAD</b>	<b>33</b>
<b>4.6.2.4 FRECUENCIA</b>	<b>33</b>
<b>4.6.2.5 ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA( IVI)</b>	<b>33</b>
<b>4.6.2.6 VALOR DE IMPORTANCIA PARA FAMILIAS (VIF)</b>	<b>34</b>
<b>4.6.2.7 BIOMASA</b>	<b>35</b>
<b>4.7 ÍNDICE DE DIVERSIDAD (SHANNON- WIENER)</b>	<b>35</b>
<b>5 RESULTADOS</b>	<b>37</b>
<b>5.1 RIQUEZA</b>	<b>37</b>
<b>5.2 ÍNDICE DE SIMILITUD DE SORENSEN (Cuantitativo)</b>	<b>38</b>
<b>5.3 COMPOSICIÓN FLORÍSTICA</b>	<b>38</b>
<b>5.4 ESTRUCTURA</b>	<b>40</b>
<b>5.4.1 ESTRUCTURA VERTICAL</b>	<b>40</b>
<b>5.4.1.1 DISTRIBUCIÓN DE LAS CLASES DE ALTURA</b>	<b>40</b>
<b>5.4.1.2 PERFIL DE VEGETACIÓN</b>	<b>51</b>
<b>5.4.2 ESTRUCTURA HORIZONTAL</b>	<b>54</b>

<b>5.4.2.1 DISTRIBUCIÓN DE LAS CLASES DIAMÉTRICAS</b>	<b>54</b>
<b>5.4.2.2 DOMINANCIA(Área basal)</b>	<b>62</b>
<b>5.4.2.3 DENSIDAD</b>	<b>63</b>
<b>5.4.2.4 FRECUENCIA</b>	<b>65</b>
<b>5.4.2.5 ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA( IVI)</b>	<b>66</b>
<b>5.4.2.6 VALOR DE IMPORTANCIA PARA FAMILIAS (VIF)</b>	<b>66</b>
<b>5.4.2.7 BIOMASA</b>	<b>68</b>
<b>5.5 ÍNDICE DE DIVERSIDAD (SHANNON- WIENER)</b>	<b>69</b>
<b>6 DISCUSIÓN</b>	<b>70</b>
<b>6.1 RIQUEZA</b>	<b>70</b>
<b>6.2 ÍNDICE DE SIMILITUD DE SORENSEN (Cuantitativo)</b>	<b>73</b>
<b>6.3 COMPOSICIÓN FLORÍSTICA</b>	<b>74</b>
<b>6.4 ESTRUCTURA</b>	<b>79</b>
<b>6.4.1 ESTRUCTURA VERTICAL</b>	<b>79</b>
<b>6.4.1.1 DISTRIBUCIÓN DE LAS CLASES DE ALTURA</b>	<b>79</b>
<b>6.4.1.2 PERFIL DE VEGETACIÓN</b>	<b>89</b>
<b>6.4.2 ESTRUCTURA HORIZONTAL</b>	<b>90</b>
<b>6.4.2.1 DISTRIBUCIÓN DE LAS CLASES DIAMÉTRICAS</b>	<b>90</b>
<b>6.4.2.2 DOMINANCIA(Área basal)</b>	<b>98</b>
<b>6.4.2.3 DENSIDAD</b>	<b>100</b>
<b>6.4.2.4 FRECUENCIA</b>	<b>102</b>
<b>6.4.2.5 ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA( IVI)</b>	<b>103</b>

<b>6.4.2.6 VALOR DE IMPORTANCIA PARA FAMILIAS (VIF)</b>	<b>106</b>
<b>6.4.2.7 BIOMASA</b>	<b>110</b>
<b>6.5 ÍNDICE DE DIVERSIDAD (SHANNON- WIENER)</b>	<b>112</b>
<b>7 CONCLUSIONES</b>	<b>114</b>
<b>8 RECOMENDACIONES</b>	<b>118</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>119</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>130</b>

## LISTA DE CUADROS

	Pág
<b>Cuadro 1.</b> Distribución de individuos, familias y especies en las clases de altura mas altas en 0.1 ha del fragmento de bosque El Silencio en Circasia-Quindío.	49
<b>Cuadro 2.</b> Lista de individuos y especies con DAP $\geq 2.5$ cm en el perfil de vegetación del transecto 1 (100m <sup>2</sup> ) en el fragmento de bosque El Silencio.	52
<b>Cuadro 3.</b> Diversidad florística y densidad de bosques montanos andinos.	54
<b>Cuadro 4.</b> Datos generales para los 10 transectos en el fragmento de bosque El Silencio, considerando los individuos con un DAP $\geq 2.5$ cm y Coeficiente de Variación para el índice de Shannon Wiener (H')	64
<b>Cuadro 5.</b> Las cinco familias con mayor Valor de importancia (VIF) para los individuos $\geq 2.5$ cm DAP en 0.1 ha del fragmento de bosque El Silencio en Circasia, Quindío.	67

**Cuadro 6.** Datos estructurales y de biomasa de varios bosques tropicales montanos teniendo en cuenta los individuos con DAP  $\geq 7$  cm. **69**

**Cuadro 7.** Algunas de las especies vegetales que en 0.1 ha del fragmento de bosque El Silencio presentan solo 1 y 2 individuos en las clases diamétricas superiores o inferiores. **93**



## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Vista externa del fragmento de bosque El Silencio.	<b>4</b>
<b>Figura 2.</b> Ubicación del Municipio de Circasia en el Departamento del Quindío.	<b>22</b>
<b>Figura 3.</b> Ubicación del fragmento de bosque El Silencio en el municipio de Circasia, Quindío.	<b>23</b>
<b>Figura 4.</b> Vista de la carretera que rodea el fragmento de bosque El Silencio.	<b>24</b>
<b>Figura 5.</b> Nacimiento de agua que surge al interior del fragmento de bosque El Silencio.	<b>25</b>
<b>Figura 6.</b> Distribución de los transectos en el fragmento de Bosque El Silencio en Circasia – Quindío.	<b>28</b>
<b>Figura 7.</b> Curva de los estimadores de riqueza Chao, Ace y de acumulación (sobs), singletons y doubletons para los individuos con DAP $\geq 2.5$ cm en 0.1 ha del fragmento de bosque El Silencio.	<b>37</b>

<b>Figura 8.</b> Porcentaje de las familias que poseen 1,2,4,6 y 10 géneros en 0.1 ha del fragmento de bosque El Silencio.	<b>38</b>
<b>Figura 9.</b> Porcentaje de las familias que presentan 1,2,3,6,8,9 y 12 especies en 0.1 ha del fragmento de bosque El Silencio.	<b>39</b>
<b>Figura 10.</b> Porcentaje de los géneros que poseen 1,2 y 3 especies en 0.1 ha del fragmento de bosque El Silencio.	<b>40</b>
<b>Figura 11.</b> Distribución de los individuos, familias y especies en los intervalos de clase de altura en 0.1 ha del fragmento de bosque El Silencio, expresados en porcentaje.	<b>41</b>
<b>Figura 12.</b> Distribución de individuos $\geq 2.5$ m DAP en las especies de la familia Moraceae en la clase de altura de 1.5 – 5.3 cm en 0.1ha del fragmento de bosque El Silencio.	<b>42</b>
<b>Figura 13.</b> Distribución de los individuos $\geq 2.5$ cm DAP de la familia Euphorbiaceae en la clase de altura de 1.5 - 5.3 m en 0.1 ha del fragmento de bosque El Silencio.	<b>42</b>
<b>Figura 14.</b> Distribución de los individuos $\geq 2.5$ cm DAP de la familia Lauraceae en la clase de altura de 1.5 - 5.3 m en 0.1 ha del fragmento de bosque El Silencio.	<b>43</b>
<b>Figura 15.</b> Distribución de los individuos $\geq 2.5$ cm DAP de la familia Rubiaceae en la clase de altura de 1.5 - 5.3 m en 0.1 ha del fragmento de bosque El Silencio.	<b>43</b>

**Figura 16.** Distribución de los individuos  $\geq 2.5$  cm DAP de la familia Moraceae en la clase de altura de 5.4 – 9.2 m en 0.1ha del fragmento de bosque El Silencio. **44**

**Figura 17.** Distribución de los individuos  $\geq 2.5$  cm DAP de la familia Rubiaceae en la clase de altura de 5.4 – 9.2 m en 0.1 ha del fragmento de bosque El Silencio. **45**

**Figura 18.** Distribución de los individuos  $\geq 2.5$  cm DAP de la familia Euphorbiaceae en la clase de altura de 5.4 - 9.2 m en 0.1 ha del fragmento de bosque El Silencio. **45**

**Figura 19.** Distribución de los individuos  $\geq 2.5$  cm DAP de la familia Lauraceae en la clase de altura de 9.3 – 13.1 m en 0.1 ha del fragmento de bosque El Silencio. **46**

**Figura 20.** Distribución de los individuos  $\geq 2.5$  cm DAP de la familia Moraceae en la clase de altura de 9.3 – 13.1 m en 0.1 ha del fragmento de bosque El Silencio. **47**

**Figura 21.** Distribución de los individuos  $\geq 2.5$  cm DAP de la familia Euphorbiaceae en la clase de altura de 9.3 – 13.1 m en 0.1 ha del fragmento de bosque El Silencio. **47**

- Figura 22.** Distribución de los individuos  $\geq 2.5$  cm DAP en las familias que presentaron 3 o menos individuos en la clase de altura de 9.3 – 13.1 cm en 0.1 ha del fragmento de bosque El Silencio. **48**
- Figura 23.** Perfil de vegetación de los individuos  $\geq 2.5$  cm DAP muestreados en el transecto No 1 del fragmento de bosque El Silencio. **53**
- Figura 24.** Distribución horizontal de los individuos ( $\geq 2.5$  cm DAP), familias, especies y área basal en 0.1 ha del fragmento de bosque El Silencio, los valores son expresados en porcentaje. **55**
- Figura 25.** Distribución de los individuos en las especies de la familia Moraceae en la clase diamétrica de 2.5 – 9.4 cm DAP en 0.1 ha del fragmento de bosque El Silencio. **56**
- Figura 26.** Distribución de los individuos en las especies de la familia Euphorbiaceae en la clase diamétrica de 2.5 – 9.4 cm DAP en 0.1 ha del fragmento de bosque El Silencio. **57**
- Figura 27.** Distribución de los individuos en las especies de la familia Rubiaceae en la clase diamétrica de 2.5 – 9.4 cm DAP en 0.1 ha del fragmento de bosque El Silencio. **57**

<b>Figura 28.</b> Distribución de los individuos en las especies de la familia Lauraceae en la clase diamétrica de 2.5 – 9.4 cm DAP en 0.1 ha del fragmento de bosque El Silencio.	<b>58</b>
<b>Figura 29.</b> Distribución de los individuos en las especies Registradas en la clase diamétrica de 9.5 – 16.4 cm DAP en 0.1 ha del fragmento de bosque El Silencio.	<b>58</b>
<b>Figura 30.</b> Distribución de los individuos en las especies registradas en la clase diamétrica de 16.5 – 23.4 cm DAP en 0.1 ha del fragmento de bosque El Silencio.	<b>59</b>
<b>Figura 31.</b> Distribución de los individuos en las especies registradas en la clase diamétrica de 58.5 – 65.4 cm DAP en 0.1 ha del fragmento de bosque El Silencio	<b>60</b>
<b>Figura 32.</b> Distribución de los individuos en las especies registradas en la clase diamétrica de $\geq 65.5$ cm DAP en 0.1 ha del fragmento de bosque El Silencio.	<b>61</b>
<b>Figura 33.</b> Distribución de los individuos, familias, géneros y especies en los 10 transectos de la parcela (0.1 ha) del fragmento de Bosque El Silencio. Circasia-Quindío.	<b>65</b>
<b>Figura 34.</b> <i>Magnolia hernandezii</i> en el fragmento de bosque El Silencio.	<b>78</b>

<b>Figura 35.</b> Caída de una rama de <i>Vochysia duquei</i> a pocos metros del borde del fragmento de bosque El Silencio.	<b>81</b>
<b>Figura 36.</b> Cobertura de <i>Vochysia duquei</i> , mostrando la tendencia del dosel en el fragmento de bosque El Silencio.	<b>83</b>
<b>Figura 37 .</b> Vista de la distribución de los individuos en el fragmento del bosque El Silencio.	<b>86</b>
<b>Figura 38.</b> Abundancia de los individuos de las clases diamétricas más bajas en el fragmento de bosque El Silencio.	<b>91</b>
<b>Figura 39.</b> Árboles del fragmento de bosque El Silencio	<b>99</b>
<b>Figura 40.</b> Tronco de <i>Coussapoa villosa</i> en el fragmento de bosque El Silencio.	<b>109</b>

## LISTA DE ANEXOS

- Anexo 1.** Formato utilizado para registrar los datos de campo de todos los individuos  $\geq$  a 2.5 cm de DAP encontrados en 0.1 ha. del fragmento de bosque El Silencio. **130**
- Anexo 2.** Tabla 1. Lista de las familias, géneros y especies  $\geq$  a 2.5 cm de DAP encontradas en 0.1 ha. del fragmento de bosque El Silencio en Circasia, Quindío. **131**
- Anexo 3.** Tabla 2. Distribución de los individuos, familias y especies en las clases de altura en 0.1 ha del fragmento de bosque El Silencio. **134**
- Anexo 4.** Tabla 3. Distribución horizontal de individuos  $\geq$  2.5 cm DAP, familias, especies y área basal en 0.1 ha. del fragmento de bosque El Silencio. **135**
- Anexo 5.** Tabla 4. Índice de Valor de Importancia (IVI) para las especies registradas con DAP  $\geq$  2.5 cm en el fragmento de bosque El Silencio en Circasia, Quindío. **136**

<b>Anexo 6.</b> Tabla 5. Valor de Importancia para las familias (VIF) teniendo en cuenta los individuos con $DAP \geq 2.5$ cm en 0.1 ha del fragmento de bosque El Silencio en Circasia, Quindío.	<b>138</b>
<b>Anexo 7.</b> Tabla 6. Datos de los estimadores de riqueza para los individuos con $DAP \geq 2.5$ cm en 0.1 ha del fragmento de bosque El Silencio en Circasia, Quindío	<b>139</b>
.	
<b>Anexo 8.</b> Tabla 7. Índice de similitud de Sorensen (Cuantitativo) para 10 transectos del fragmento de bosque El Silencio.	<b>140</b>



## RESUMEN

Se llevó a cabo el análisis de la estructura y composición florística del componente arbustivo y arbóreo del fragmento de bosque El Silencio, Circasia, Quindío, a una altitud de 1780 m, con base en el muestreo de todos los individuos con DAP  $\geq$  2.5 cm en una parcela de 0.1 ha, subdivida en 10 transectos de 50 x 2 m (100m<sup>2</sup>), siguiendo la metodología de Gentry (1988). Se encontraron 301 individuos, 36 familias, 62 géneros y 80 especies.

Las familias con mayor riqueza fueron Rubiaceae con 12 especies, seguida por Lauraceae (9), Moraceae (8), Euphorbiaceae (6). Los géneros más diversos fueron, *Ficus*, *Guatteria*, *Miconia*, *Ocotea* con tres especies cada uno. La distribución de los individuos, familias y especies en las clases de altura mostró un pico en las dos primeras clases y un decrecimiento al aumentar la altura, siendo este el mismo patrón para las clases diamétricas. Las cinco especies con el mayor (VI) fueron *Coussapoa villosa* (23.46%), *Guatteria goudottiana* (13.41%), *Pseudolmedia rigida* (12.29 %), *Ficus* sp.(11.62 %), y *Clarisia biflora* (11.53 %). Las cinco familias con mayor (VIF) son Moraceae, Rubiaceae, Cecropiaceae, Lauraceae y Euphorbiaceae, equivalente al (51.41 %) del VIF total. La curva de acumulación de especies mostró un incremento a medida que se extiende el muestreo y finalmente no alcanzó la asíntota .

De acuerdo con los datos analizados, el fragmento registra características florísticas y estructurales que lo ubican dentro de los patrones encontrados para los bosques montanos tropicales. Además la composición de especies del fragmento esta constituida por especies típicas de bosques maduros junto a especies propias de bosques secundarios. Con un valor de riqueza

especifica importante (80), la heterogeneidad en la edad de sus componentes y los distintos niveles que conforman su estructura vertical y horizontal consolidan la persistencia del sitio desde hace varias décadas, reflejando que atraviesa un estadio sucesional secundario tardío.

Palabras clave: Composición, estructura, riqueza, bosque secundario.

**Nota de aceptación:**

---

---

---

---

---

**Firma del jurado**

---

**Firma del jurado**

---

**Firma del jurado**

Armenia, 15 de febrero del 2006

## **AGRADECIMIENTOS**

**Deseamos expresar nuestros más sinceros agradecimientos a la Dra. Cristina Vélez Nauer directora y asesora de este proyecto por su apoyo, orientación y credibilidad desde el principio de esta investigación.**

**Al Dr. Andrés Duque por el acompañamiento y sus comentarios; al Licenciado Germán Darío Gómez por sus aportes al manuscrito final, al Biólogo Felipe Castaño por su asesoría, bibliografía y opiniones acerca del manuscrito.**

**A Janet Molina y a Rocío García por su asesoría durante la realización de este proyecto. A los Licenciados Felipe Orozco e Irina Morales por el préstamo de material bibliográfico.**

**A Paula Viveros por el préstamo de equipos y bibliografía, así como al Herbario de la Universidad del Quindío por facilitar su material bibliográfico y su equipo para el desarrollo de este proyecto. De la misma manera al Laboratorio de Biología de la Universidad del Quindío por el préstamo de equipos.**

**A nuestros amigos Carlos Roncancio, Francisco Serna, Edier Florez por su ayuda y colaboración en las salidas de campo.**

**A Don Pedro Londoño por su hospitalidad y alojamiento en La Finca El Silencio, a Alexander y su señora por su amabilidad y atención durante la estadía en la finca.**

**A Johanna Ortega y la familia Ortega Ballén por su incondicional apoyo que hizo posible la finalización de este proyecto.**

**A las señoras Nohemí Marín y a Nelly Herrera por su constante apoyo y generosidad, gracias por contribuir a la realización de este proyecto.**

**A la tía Flor por su alojamiento y hospitalidad en Circasia durante gran parte de las salidas de campo.**

**A todos los conductores del servicio urbano en Pereira, a todos sus usuarios y restaurantes por apoyar la música de un joven estudiante.**

**A todas aquellas personas que de una u otra forma hicieron posible la realización de este proyecto.**

## DEDICADO A

*mi hija Valentina y mi esposo Raul las dos primeras personas que veo cada mañana y que me dan las fuerzas y el aliento para seguir cada día. A mis padres José Herrera y Rubiela Vargas que me dieron el ser, por acompañarme y creer en mi hasta el final de esta carrera y por seguir a quí conmigo, a Dios por darme la oportunidad de llegar a esta primer meta en compañía de mis padres y hermanos. Por ultimo a mis suegros que fueron un apoyo fundamental durante la realización de este trabajo.*

*A TODOS ELLOS QUE DIOS LOS BENDIGA  
ELIZABETH*

*Este proyecto esta dedicado a:*

*Valentina y Elizabeth con el más sincero amor, a mi padre Ananias y mi madre Ligia con absoluta devoción.*

*Raúl*

