

## ANEXO

## DIVERSIDAD Y COMPOSICIÓN DE PLANTAS VASCULARES EN HUMEDALES DEL PÁRAMO RABANAL, BOYACÁ- COLOMBIA



## ANEXOS

## Anexo 1. Tabla de abundancia y frecuencia de las 96 especies registradas en los embalses Teatinos, Gachaneca I y II

| Especies  | Abundancia absoluta | Abundancia relativa | Frecuencia absoluta | Frecuencia relativa |
|---|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| <i>Weinmannia tomentosa</i> L.f.                                  | 34                  | 1,53                | 8                   | 1,94                |
| <i>Bucquetia glutinosa</i> (L. f.) DC.                            | 24                  | 1,08                | 11                  | 2,66                |
| <i>Acacia melanoxylon</i> R. Br.                                  | 17                  | 0,77                | 3                   | 0,73                |
| <i>Chusquea scandens</i> Kunth                                    | 133                 | 5,99                | 7                   | 1,69                |
| <i>Pernettya prostrata</i> (Cav.) DC.                             | 94                  | 4,23                | 21                  | 5,08                |
| <i>Arcytophyllum nitidum</i> (Kunth) Schldl.                      | 48                  | 2,16                | 7                   | 1,69                |
| <i>Vaccinium meridionale</i> Sw.                                  | 42                  | 1,89                | 8                   | 1,94                |
| <i>Clethra fimbriata</i> Kunth                                    | 27                  | 1,22                | 5                   | 1,21                |
| <i>Macleania rupestris</i> (Kunth) A.C. Sm.                       | 26                  | 1,17                | 6                   | 1,45                |
| <i>Gynoxys fuliginosa</i> (Kunth) Cass.                           | 15                  | 0,68                | 7                   | 1,69                |
| <i>Diplostegium rosmarinifolium</i> Wedd.                         | 11                  | 0,50                | 5                   | 1,21                |
| <i>Berberis samacana</i> L.A. Camargo                             | 10                  | 0,45                | 3                   | 0,73                |
| <i>Hesperomeles obtusifolia</i> (Pers.) Lindl.                    | 10                  | 0,45                | 3                   | 0,73                |
| <i>Arcytophyllum muticum</i> (Wedd.) Standl.                      | 10                  | 0,45                | 7                   | 1,69                |
| <i>Ageratina tinifolia</i> (Kunth) R.M. King & H. Rob.            | 8                   | 0,36                | 8                   | 1,94                |
| <i>Baccharis prunifolia</i> Kunth                                 | 8                   | 0,36                | 1                   | 0,24                |
| <i>Hypericum brathys</i> Small                                    | 8                   | 0,36                | 5                   | 1,21                |
| <i>Morella parvifolia</i> (Benth.) Parra-Os.                      | 6                   | 0,27                | 4                   | 0,97                |
| <i>Scrobicaria ilicifolia</i> (L. f.) B. Nord.                    | 5                   | 0,23                | 1                   | 0,24                |
| <i>Ribes andicola</i> Jancz.                                      | 4                   | 0,18                | 3                   | 0,73                |
| <i>Miconia squamulosa</i> Triana                                  | 3                   | 0,14                | 6                   | 1,45                |
| <i>Hypericum prostratum</i> Cuatrec.                              | 3                   | 0,14                | 1                   | 0,24                |
| <i>Monnina salicifolia</i> Ruiz & Pav.                            | 3                   | 0,14                | 7                   | 1,69                |
| <i>Myrsine dependens</i> (Ruiz & Pav.) Spreng.                    | 3                   | 0,14                | 4                   | 0,97                |
| <i>Bomarea hirsuta</i> (Kunth) Herb.                              | 2                   | 0,09                | 1                   | 0,24                |
| <i>Diplostegium revolutum</i> S.F. Blake                          | 2                   | 0,09                | 6                   | 1,45                |
| <i>Viburnum triphyllum</i> Benth.                                 | 1                   | 0,05                | 1                   | 0,24                |
| <i>Calamagrostis effusa</i> (Kunth) Steud.                        | 160                 | 7,21                | 26                  | 6,30                |
| <i>Puya nitida</i> Mez  | 88                  | 3,96                | 6                   | 1,45                |
| <i>Cortaderia columbiana</i> (Pilg.) Pilg.                        | 76                  | 3,42                | 14                  | 3,39                |
| <i>Puya goudotiana</i> Mez  | 65                  | 2,93                | 8                   | 1,94                |
| <i>Blechnum loxense</i> (Kunth) Hieron                            | 55                  | 2,48                | 14                  | 3,39                |
| <i>Jamesonia bogotensis</i> H. Karst.                             | 46                  | 2,07                | 4                   | 0,97                |
| <i>Niphogeton ternata</i> (Willd. ex Schltr.) Mathias & Constance | 39                  | 1,76                | 7                   | 1,69                |
| <i>Valeriana longifolia</i> Kunth                                 | 39                  | 1,76                | 8                   | 1,94                |
| <i>Espeletia argentea</i> Bonpl.                                  | 38                  | 1,71                | 14                  | 3,39                |
| <i>Espeletiopsis rabanalensis</i> S. Díaz                         | 27                  | 1,22                | 4                   | 0,97                |
| <i>Hypericum goyanesii</i> Cuatrec.                               | 23                  | 1,04                | 10                  | 2,42                |
| <i>Espeletiopsis guacharaca</i> (S. Díaz) Cuatrec.                | 22                  | 0,99                | 2                   | 0,48                |
| <i>Carex jamesonii</i> Boott                                      | 21                  | 0,95                | 6                   | 1,45                |
| <i>Anthoxanthum odoratum</i> L.                                   | 16                  | 0,72                | 3                   | 0,73                |
| <i>Gamochoa americana</i> (Mill.) Wedd.                           | 15                  | 0,68                | 4                   | 0,97                |
| <i>Relbunium hypocarpium</i> (L.) Hemsl.                          | 15                  | 0,68                | 1                   | 0,24                |
| <i>Puya trianae</i> Baker   | 13                  | 0,59                | 2                   | 0,48                |
| <i>Juncus ecuadoriensis</i> Balslev                               | 12                  | 0,54                | 1                   | 0,24                |
| <i>Festuca dolichophylla</i> J. Presl                             | 12                  | 0,54                | 1                   | 0,24                |
| <i>Gentianella corymbosa</i> (Kunth) Weaver & Ruedenberg          | 11                  | 0,50                | 3                   | 0,73                |
| <i>Lycopodium clavatum</i> L.                                     | 10                  | 0,45                | 8                   | 1,94                |
| <i>Eryngium humboldtii</i> F. Delaroché                           | 9                   | 0,41                | 8                   | 1,94                |
| <i>Gaultheria erecta</i> Vent.                                    | 9                   | 0,41                | 2                   | 0,48                |
| <i>Halenia asclepiadea</i> (Kunth) G. Don                         | 9                   | 0,41                | 3                   | 0,73                |
| <i>Acaena cylindristachya</i> Ruiz & Pav.                         | 9                   | 0,41                | 4                   | 0,97                |
| <i>Symplocos theiformis</i> (L. f.) Oken                          | 9                   | 0,41                | 6                   | 1,45                |
| <i>Rubus acanthophyllos</i> Focke                                 | 8                   | 0,36                | 3                   | 0,73                |
| <i>Disterigma alaternoides</i> (Kunth) Nied.                      | 7                   | 0,32                | 1                   | 0,24                |
| <i>Greigia stenolepis</i> L.B. Sm.                                | 6                   | 0,27                | 3                   | 0,73                |
| <i>Peperomia microphylla</i> Kunth                                | 6                   | 0,27                | 2                   | 0,48                |
| <i>Alchemilla splendens</i> Christ ex Favrat                      | 6                   | 0,27                | 3                   | 0,73                |
| <i>Elaphoglossum funckii</i> (Fée) T. Moore                       | 5                   | 0,23                | 1                   | 0,24                |
| <i>Hypericum thuyoides</i> Kunth                                  | 5                   | 0,23                | 1                   | 0,24                |
| <i>Agrostis géilda</i> Trin.                                      | 5                   | 0,23                | 1                   | 0,24                |
| <i>Monochaetum myrtoideum</i> (Bonpl.) Naudin                     | 4                   | 0,18                | 1                   | 0,24                |
| <i>Rhynchospora nervosa</i> (Vahl) Boeckeler                      | 4                   | 0,18                | 1                   | 0,24                |
| <i>Vicia andicola</i> Kunth                                       | 3                   | 0,14                | 1                   | 0,24                |
| <i>Oreopanax mutisianum</i> Decne. & Planch.                      | 2                   | 0,09                | 1                   | 0,24                |
| <i>Cavendishia cordifolia</i> (Kunth) Hoerold                     | 2                   | 0,09                | 1                   | 0,24                |
| <i>Hypericum laricifolium</i> Juss.                               | 2                   | 0,09                | 3                   | 0,73                |
| <i>Hypericum mexicanum</i> L.                                     | 2                   | 0,09                | 2                   | 0,48                |
| <i>Cestrum parvifolium</i> Willd. ex Roem. & Schult.              | 2                   | 0,09                | 3                   | 0,73                |
| <i>Berberis rigidifolia</i> Kunth                                 | 2                   | 0,09                | 1                   | 0,24                |
| <i>Nertera granadensis</i> (Mutis ex L. f.) Druce                 | 15                  | 0,68                | 1                   | 0,24                |
| <i>Euphorbia orbiculata</i> Kunth                                 | 13                  | 0,59                | 2                   | 0,48                |
| <i>Geranium multipartitum</i> Benth                               | 10                  | 0,45                | 3                   | 0,73                |
| <i>Lycopodium complanatum</i> L.                                  | 5                   | 0,23                | 1                   | 0,24                |
| <i>Rumex acetosella</i> L.  | 5                   | 0,23                | 1                   | 0,24                |
| <i>Oxalis medicaginea</i> Kunth                                   | 5                   | 0,23                | 1                   | 0,24                |
| <i>Geranium sibbaldioides</i> Benth                               | 3                   | 0,14                | 2                   | 0,48                |
| <i>Lycopodium jussiaei</i> Desv. ex Poir.                         | 2                   | 0,09                | 1                   | 0,24                |
| <i>Castratella piloselloides</i> Naudin                           | 2                   | 0,09                | 1                   | 0,24                |
| <i>Paspalum bonplandianum</i> Flügge                              | 1                   | 0,05                | 2                   | 0,48                |
| <i>Espeletia grandiflora</i> Bonpl.                               | 48                  | 2,16                | 7                   | 1,69                |
| <i>Paepalanthus columbiensis</i> Ruhland                          | 389                 | 17,52               | 11                  | 2,66                |
| <i>Juncus effusus</i> L.  | 45                  | 2,03                | 6                   | 1,45                |
| <i>Distichia muscoide</i> Nees & Meyen                            | 23                  | 1,04                | 2                   | 0,48                |
| <i>Juncus ramboi</i> Barros                                       | 22                  | 0,99                | 3                   | 0,73                |
| <i>Sisyrinchium convolutum</i> Nocca                              | 5                   | 0,23                | 4                   | 0,97                |
| <i>Pinus patula</i> Schldl. & Cham.                               | 35                  | 1,58                | 2                   | 0,48                |
| <i>Escallonia myrtilloides</i> L. f.                              | 22                  | 0,99                | 2                   | 0,48                |
| <i>Alnus acuminata</i> Kunth                                      | 4                   | 0,18                | 1                   | 0,24                |
| <i>Pentacalia corymbosa</i> (Benth.) Cuatrec.                     | 4                   | 0,18                | 1                   | 0,24                |
| <i>Carex pichinchensis</i> Kunth                                  | 56                  | 2,52                | 5                   | 1,21                |
| <i>Puya santosii</i> Cuatrec.                                     | 12                  | 0,54                | 2                   | 0,48                |
| <i>Senecio formosoides</i> Cuatrec.                               | 10                  | 0,45                | 2                   | 0,48                |
| <i>Orthrosanthus chimboracensis</i> (Kunth) Baker                 | 4                   | 0,18                | 1                   | 0,24                |
| <i>Valeriana clematidis</i> Kunth                                 | 2                   | 0,09                | 1                   | 0,24                |

## ANEXO

DIVERSIDAD Y COMPOSICIÓN DE PLANTAS VASCULARES EN HUMEDALES DEL PÁRAMO RABANAL, BOYACÁ- COLOMBIA



|                                  |      |      |     |      |
|----------------------------------|------|------|-----|------|
| <i>Polypodium lanceolatum</i> L. | 2    | 0,09 | 1   | 0,24 |
| Total                            | 2220 | 100  | 413 | 100  |

Fuente: Elaboración propia (2019)

### Anexo 2. Índices de diversidad.

#### Índice de dominancia de Simpson

Permite determinar la diversidad de una comunidad vegetal (Mostacedo & Fredericksen, 2000).

$$S = 1 / \sum \left( \frac{n_i(n_i-1)}{N(N-1)} \right)$$

Dónde:

S: Índice de Simpson

ni: número de individuos de la iésima especie

N: número total de individuos

#### Índice de riqueza de Margalef

Permite estimar la riqueza específica de especies, el cual menciona que un índice con valores menores a 2,00 denotan una baja riqueza de especies y por el contrario valores cercanos a 5,00 o superiores reflejan una riqueza de especies alta (Mora et al., 2017).

$$D_\alpha = \frac{S-1}{\log N}$$

Donde:

S: número de especies

N: número total de individuos

D<sub>α</sub>: índice de Margalef

#### Índice de diversidad de Shannon-Weaver

Es uno de los índices más utilizados para determinar la diversidad de especies de plantas de un determinado hábitat. Para utilizar este índice, el muestreo debe ser aleatorio y todas las especies de una comunidad vegetal deben estar presentes en la muestra (Mostacedo & Fredericksen, 2000).

$$H = - \sum_{i=1}^S p_i * \ln p_i$$

Dónde:

S: Número de especies

H: Índice de Shannon-Weaver

Pi: Abundancia relativa

ln: Logaritmo natural

#### Índice similaridad de Sørensen

Este índice es el más utilizado para el análisis de comunidades y permite comparar dos comunidades mediante la presencia/ausencia de especies en cada una de ellas (Mostacedo & Fredericksen, 2000).

$$IS = \frac{2C}{A+B} \times 100$$

Dónde:

IS: Índice de Sørensen

A: número de especies encontradas en la comunidad A

B: número de especies encontradas en la comunidad B

C: número de especies comunes en ambas localidades

#### REFERENCIAS

Mora, C., Burbano, O., Méndez, C., y Castro, D. (2017). Evaluación de la biodiversidad y caracterización estructural de un Bosque de Encino (*Quercus* L.) en la Sierra Madre del Sur, México. *Revista Forestal Mesoamericana Kurú*, 14(35), 68-75.

Mostacedo, B., & Fredericksen, T.-S. (2000). *Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal* (BOLFOR). Santa cruz de la Sierra.