CONTENIDO PARTE II

3.3	Medio Biótico	353
3.3.1	Ecosistemas terrestres	353
3.3.1.1	Flora	353
3.3.1.2	Fauna	569
3.3.1.3	Ecosistemas acuáticos	733
3.3.1.4	Análisis de los resultados fisicoquímicos Muestreo Lluvias 2010	739

LISTA DE TABLAS

Tabla 3.134	Área total de Unidades de cobertura vegetal identificadas en el área de influencia directa	353
Tabla 3.135	Biomas y ecosistemas terrestres sector subestación Chivor – río Upía	354
Tabla 3.136	Unidades de cobertura vegetal identificadas en el sector Subestación Chivor – Río Upía (área de estudio 5 Km)	356
Tabla 3.137	Porcentajes de cobertura vegetal en el DDV de la línea eléctrica en el Sector Subestación Chivor - Río Upía	361
Tabla 3.138	Parcelas y área inventariada por cobertura Sector subestación Chivor –río Upía	362
Tabla 3.139	Análisis estadístico Inventario Forestal	366
Tabla 3.140	Composición florística. Bosque abierto de tierra firme (Batf)	367
Tabla 3.141	Índice de valor de importancia. Bosque abierto de tierra firme (Batf)	371
Tabla 3.142	Posición fitosociológica. Bosque abierto de tierra firme (Batf)	374
Tabla 3.143	Composición florística regeneración natural. Bosque abierto de tierra firme (Batf)	378
Tabla 3.144	Composición florística. Bosque denso de tierra firme (Bdtf)	382
Tabla 3.145	Índice de valor de importancia. Bosque denso de tierra firme (Bdtf)	385
Tabla 3.146	Posición fitosociológica. Bosque denso de tierra firme (Bdtf)	387
Tabla 3.147	Composición florística Regeneración natural. Bosque denso de tierra firme (Bdtf)	390
Tabla 3.148	Composición florística. Vegetación secundaria (Vs)	393
Tabla 3.149	Índice de valor de importancia. Vegetación secundaria (Vs)	396
Tabla 3.150	Posición fitosociológica. Vegetación secundaria (Vs)	398
Tabla 3.151	Composición florística regeneración natural. Vegetación secundaria (Vs)	401
Tabla 3.152	Índices de riqueza y diversidad	403
Tabla 3.153	Biomasa y volumen comercial por unidad de cobertura	404
Tabla 3.154	Unidades de cobertura presente en los sitios de campamento y en el sitio de captación propuesto para los campamentos base y auxiliares en el sector Subestación Chivor – Río Upía	405
Tabla 3.155	Grado de agregación y densidad de regeneración por cobertura en el sector Subestación Chivor – río Upía	408
Tabla 3.156	Biomas y ecosistemas terrestres sector río Upía – río Meta	409

Tabla 3.157 Unidades de cobertura vegetal identificadas en el Sector Río Upía – Río Meta (área de estudio 5 Km) 413
Tabla 3.158 Porcentajes de cobertura vegetal en el DDV de la línea eléctrica en el Sector Río Upía – Río Meta 417
Tabla 3.159 Parcelas y área inventariada por cobertura Sector río Upía – río Meta 418
Tabla 3.160 Análisis estadístico inventario forestal 419
Tabla 3.161 Unidades de cobertura vegetal Bosque abierto inundable (Ban) 420
Tabla 3.162 Índice de valor de importancia. Bosque abierto inundable 422
Tabla 3.163 Posición fitosociológica. Bosque abierto inundable 423
Tabla 3.164 Composición florística regeneración natural. Bosque abierto inundable 426
Tabla 3.165 Composición florística. Bosque de galería 429
Tabla 3.166 Índice de valor de importancia. Bosque de galería 431
Tabla 3.167 Posición fitosociológica. Bosque de galería 433
Tabla 3.168 Composición florística regeneración natural. Bosque de galería 436
Tabla 3.169 Composición florística. Vegetación secundaria 438
Tabla 3.170 Índice de valor de importancia I.V.I. Vegetación secundaria 441
Tabla 3.171 Posición fitosociológica. Vegetación secundaria 443
Tabla 3.172 Composición florística regeneración natural. Vegetación secundaria 446
Tabla 3.173 Composición florística. Bosque abierto de tierra firme 448
Tabla 3.174 Índice de valor de importancia I.V.I. Bosque abierto de tierra firme 451
Tabla 3.175 Posición fitosociológica. Bosque abierto de tierra firme 453
Tabla 3.176 Composición florística regeneración natural bosque abierto de tierra firme 456
Tabla 3.177 Composición florística. Bosque denso de tierra firme 458
Tabla 3.178 Índice de valor de importancia. I.V.I. Bosque denso de tierra firme 461
Tabla 3.179 Posición fitosociológica. Bosque denso de tierra firme 462
Tabla 3.180 Composición florística Regeneración natural. Bosque denso de tierra firme 465
Tabla 3.181 Composición florística. Herbazal denso de tierra firme 467
Tabla 3.182 Estructura. Herbazal denso de tierra firme 468
Tabla 3.183 Composición florística. Herbazal denso inundable 469
Tabla 3.184 Estructura. Herbazal denso inundable 469
Tabla 3.185 Composición florística. Pasto enmalezado 470
Tabla 3.186 Estructura. Pasto enmalezado 470
Tabla 3.187 Índices de riqueza y diversidad 472
Tabla 3.188 Biomasa y volumen comercial por unidad de cobertura 473
Tabla 3.189 Unidades de cobertura presente en los sitios de campamento y en el sitio de captación propuesto para los campamentos base y auxiliares en el sector río Upía – Río 474

Tabla 3.190 Grado de agregación y densidad de regeneración por cobertura de las especies vegetales del sector río Upía – río Meta 477
Tabla 3.191 Biomas y ecosistemas terrestres sector río meta – Campo Rubiales 478
Tabla 3.192 Unidades de cobertura vegetal identificadas en el sector Río Meta – Campo Rubiales (área de estudio 5 Km) 480
Tabla 3.193 Unidades de Cobertura Vegetal 484
Tabla 3.194 Parcelas y área inventariada por cobertura Sector río Meta –Campo Rubiales 485
Tabla 3.195 Análisis estadístico inventario forestal 486
Tabla 3.196 Composición florística. Bosque abierto inundable (Ban) 487
Tabla 3.197 Índice de valor de importancia. Bosque abierto inundable (Ban) 490
Tabla 3.198 Posición fitosociológica. Bosque abierto inundable (Ban) 491
Tabla 3.199 Composición florística regeneración natural. Bosque abierto inundable (Ban) 494
Tabla 3.200 Composición florística. Bosque de galería (Bg) 496
Tabla 3.201 Índice de valor de importancia. Bosque de galería (Bg) 500
Tabla 3.202 Posición fitosociológica. Bosque de galería (Bg) 503
Tabla 3.203 Composición florística Regeneración natural. Bosque de galería (Bg) 507
Tabla 3.204 Abundancia Regeneración natural. Bosque de galería (Bg) 509
Tabla 3.205 Composición florística. Morichal (Mo) 511
Tabla 3.206 Índice de valor de importancia. Morichal (Mo) 513
Tabla 3.207 Posición fitosociológica. Morichal (Mo) 514
Tabla 3.208 Composición florística Regeneración natural. Morichal (Mo) 517
Tabla 3.209 Composición florística. Vegetación secundaria (Vs) 518
Tabla 3.210 Índice de valor de importancia. Vegetación secundaria (Vs) 521
Tabla 3.211 Posición fitosociológica. Vegetación secundaria (Vs) 522
Tabla 3.212 Composición florística regeneración natural. Vegetación secundaria (Vs) 524
Tabla 3.213 Composición florística. Herbazal denso de tierra firme (Hdtf) 526
Tabla 3.214 Estructura. Herbazal denso de tierra firme (Hdtf) 527
Tabla 3.215 Índices de riqueza y diversidad 528
Tabla 3.216 Biomasa y volumen comercial por unidad de cobertura 528
Tabla 3.217 Unidades de cobertura presente en los sitios de campamento y en el sitio de captación propuesto para los campamentos base y auxiliares en el sector río Meta – Campo Rubiales 530
Tabla 3.218 Grado de agregación y densidad de regeneración por cobertura sector río Meta – Campo Rubiales 533
Tabla 3.219 Grado de Fragmentación 535
Tabla 3.220 Área de fragmentación y recuperación AII y AID 537
Tabla 3.221 Índices descriptivos de fragmentos por cobertura 537
Tabla 3.222 Área de fragmentación y recuperación 539

Tabla 3.223 Índices descriptivos de fragmentos por cobertura 540
Tabla 3.224 Área de fragmentación y recuperación 542
Tabla 3.225 Índices descriptivos de fragmentos por cobertura 543
Tabla 3.226 Tipos de epífitas 545
Tabla 3.227 Ubicación geográfica de cada una de las parcelas 547
Tabla 3.228 Número de forófitos por familias registrados en el tramo de la línea eléctrica 230 kV subestación Chivor – río Upía 551
Tabla 3.229 Riqueza genérica de las familias de epifitas no vasculares registradas en el tramo de la línea eléctrica 230 kV subestación Chivor – río Upía 552
Tabla 3.230 Frecuencia de epifitas no vasculares (géneros y familias) registradas en el tramo de la línea eléctrica 230 kV subestación Chivor – río Upía 552
Tabla 3.231 Diversidad de epífitas no vasculares por tipo de cobertura vegetal en el tramo de la línea eléctrica 230 kV subestación Chivor – río Upía 553
Tabla 3.232 Abundancia de las familias de epifitas no vasculares registradas en el tramo de la línea eléctrica 230 kV subestación Chivor – río Upía 555
Tabla 3.233 Abundancia de los géneros de epífitas no vasculares registrados en el tramo de la línea eléctrica 230 kV subestación Chivor – río Upía 555
Tabla 3.234 Diversidad de epífitas vasculares de acuerdo con los grupos taxonómicos mayores registrados en el tramo de la línea eléctrica 230 KV subestación Chivor – río Upía 557
Tabla 3.235 Diversidad de epífitas vasculares por familias registradas en el tramo de la línea eléctrica 230 kV subestación Chivor – río Upía 557
Tabla 3.236 Diversidad de epífitas vasculares por géneros registrados en el tramo de la línea eléctrica 230 kV subestación Chivor – río Upía 558
Tabla 3.237 Diversidad de epífitas vasculares por familias registradas en el tramo de la línea eléctrica 230 KV subestación Chivor – río Upía 560
Tabla 3.238 Abundancia de familias de epífitas vasculares registradas en el tramo de la línea eléctrica 230 KV subestación Chivor – río Upía 560
Tabla 3.239 Abundancia de géneros de epífitas vasculares registrados en el tramo de la línea eléctrica 230 KV subestación Chivor – río Upía 560
Tabla 3.240 A Abundancia de especies de epífitas vasculares registradas en el tramo de la línea eléctrica 230 kV subestación Chivor – río Upía 561
Tabla 3.241 Listado de epifitas vasculares registradas en el tramo de la línea eléctrica 230 kV subestación Chivor – río Upía 562
Tabla 3.242 Número de géneros de epífitas vasculares por familia, identificados en la línea eléctrica 230 KV subestación Chivor – río Upía 564
Tabla 3.243 Número de especies por género identificadas en la línea eléctrica 230 kV subestación Chivor – río Upía 565
Tabla 3.244 Listado de epífitas vasculares registradas en el tipo de cobertura Vegetación secundaria (Vs) 566
Tabla 3.245 Listado de epífitas vasculares registradas en el tipo de cobertura Bosque denso de tierra firme (Bdtf) 567
Tabla 3.246 Listado de epífitas vasculares registradas en el tipo de cobertura Bosque abierto de tierra firme (Batf) 568

Tabla 3.247 Coordenadas sitios de muestreo fauna silvestre sector subestación Chivor – rio Upía 577
Tabla 3.248 Coordenadas sitios de muestreo fauna silvestre sector río Upía – río Meta 579
Tabla 3.249 Coordenadas sitios de muestreo fauna silvestre. Sector río Meta – Campo Rubiales 581
Tabla 3.250 Especies de fauna con probable ocurrencia para el piedemonte boyacense y casanareño. Sector Subestación Chivor - río Upía 600
Tabla 3.251 Especies de fauna con probable ocurrencia para las planicies del Casanare. Sector río Upía – río Meta 600
Tabla 3.252 Especies de fauna con probable ocurrencia para las planicies del Casanare. Sector río Meta – Campo Rubiales 600
Tabla 3.253 Anfibios de probable ocurrencia para el piedemonte boyacense y casanareño 601
Tabla 3.254 Anfibios registrados directamente en los muestreos de campo. Sector Subestación Chivor - río Upía 602
Tabla 3.255 Anfibios de probable ocurrencia para las planicies del Casanare 606
Tabla 3.256 Anfibios registrados directamente en los muestreos de campo. Sector río Upía - río Meta 608
Tabla 3.257 Anfibios de probable ocurrencia para el departamento del Meta 611
Tabla 3.258 Anfibios registrados directamente en los muestreos de campo. Sector río Meta – Campo Rubiales 612
Tabla 3.259 Reptiles de probable ocurrencia para el piedemonte boyacense y casanareño 613
Tabla 3.260 Reptiles de probable ocurrencia para las planicies del Casanare 615
Tabla 3.261 Reptiles registrados directamente en los muestreos de campo 618
Tabla 3.262 Reptiles de probable ocurrencia para la Orinoquia 620
Tabla 3.263 Reptiles registrados directamente en los muestreos de campo 623
Tabla 3.264 Avifauna de probable ocurrencia para el piedemonte boyacense y casanareño 624
Tabla 3.265 Porcentaje de especies por familia de avifauna directamente de los muestreos 628
Tabla 3.266 Avifauna de probable ocurrencia en las planicies del Casanare 629
Tabla 3.267 Porcentaje de especies por familia de avifauna para las planicies del Casanare 633
Tabla 3.268 Avifauna de probable ocurrencia en el departamento del Meta 635
Tabla 3.269 Porcentaje de especies por familia de avifauna en el departamento del Meta 642
Tabla 3.270 Mastofauna de probable ocurrencia para el piedemonte boyacense y casanareño 645
Tabla 3.271 Mastofauna de probable ocurrencia en las planicies del Casanare 648
Tabla 3.272 Mastofauna de probable ocurrencia en el departamento del Meta 652
Tabla 3.273 Mastofauna registrada directamente en los muestreos. Sector Subestación Chivor - río Upía 658
Tabla 3.274 Mastofauna registrada directamente en los muestreos. Sector río Upía - río Meta 659
Tabla 3.275 Mastofauna registrada directamente en los muestreos. Sector río Meta – Campo Rubiales 659
Tabla 3.276 Hábitats ofertados en el área de estudio para el avifauna 711

Tabla 3.277 Mastofauna registrada directamente y su asociación a las coberturas vegetales 718
Tabla 3.278 Mastofauna registrada directamente en los muestreos con categorías de amenaza o incluidas en los apéndices del CITES 727
Tabla 3.279 Mastofauna registrada directamente en los muestreos con categorías de amenaza o incluidas en los apéndices del cites 727
Tabla 3.280 Mastofauna registrada directamente en los muestreos e incluida en el Cites 728
Tabla 3.281 Algas del perifiton (organismos/ml) registradas en los ambientes acuáticos muestreados 739
Tabla 3.282 Ubicación taxonómica y abundancia absoluta de los invertebrados bénticos coleccionados (organismos /1,08m2) en las estaciones muestreadas 744
Tabla 3.283 Resultados Ictiofauna 746
Tabla 3.284 Algas del Perifiton (organismos/ml) registradas en los ambientes acuáticos muestreados 748
Tabla 3.285 Ubicación taxonómica y abundancia absoluta de los invertebrados bénticos coleccionados (organismos /1,08m2) en las estaciones muestreadas 752
Tabla 3.286 Algas del perifiton (organismos/ml) registradas en los ambientes acuáticos muestreados 756
Tabla 3.287 Ubicación taxonómica y abundancia absoluta de los invertebrados bénticos coleccionados (organismos /1,08m²) en las estaciones muestreadas 760
Tabla 3.288 Número de individuos de peces capturados por especie en los drenajes muestreados 763

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.135 Orobioma bajo de los Andes 355
Figura 3.136 Porcentajes de cobertura vegetal en el DDV a intervenir para la línea eléctrica sector Subestación Chivor – Río Upía 362
Figura 3.137 Diseño de parcelas de muestreo 363
Figura 3.138 Abundancia relativa. Bosque abierto de tierra firme (Batf) 369
Figura 3.139 Frecuencia relativa. Bosque abierto de tierra firme (Batf) 370
Figura 3.140 Dominancia relativa. Bosque abierto de tierra firme (Batf) 370
Figura 3.141 Gráfico de Ogawa. Bosque abierto de tierra firme (Batf) 377
Figura 3.142 Distribución diamétrica. Bosque abierto de tierra firme (Batf) 377
Figura 3.143 Densidad regeneración natural. Bosque abierto de tierra firme (Batf) 381
Figura 3.144 Abundancia relativa. Bosque denso de tierra firme (Bdtf) 384
Figura 3.145 Frecuencia relativa. Bosque denso de tierra firme (Bdtf) 384
Figura 3.146 Dominancia relativa. Bosque denso de tierra firme (Bdtf) 385
Figura 3.147 Grafico Ogawa. Bosque denso de tierra firme (Bdtf) 389
Figura 3.148 Distribución diamétrica. Bosque denso de tierra firme (Bdtf) 389
Figura 3.149 Abundancia Regeneración natural. Bosque denso de tierra firme (Bdtf) 392
Figura 3.150 Abundancia relativa. Vegetación secundaria (Vs) 394

Figura 3.151 Frecuencia relativa. Vegetación secundaria (Vs) 395
Figura 3.152 Dominancia relativa. Vegetación secundaria (Vs) 395
Figura 3.153 Gráfico Ogawa. Vegetación secundaria (Vs) 399
Figura 3.154 Distribución diamétrica. Vegetación secundaria (Vs) 400
Figura 3.155 Densidad regeneración natural. Vegetación secundaria (Vs) 402
Figura 3.156 Comparación temporal de imágenes de satélite. San Luis de Gaceno, Boyacá 406
Figura 3.157 Porcentajes de cobertura vegetal en el DDV a intervenir para la línea eléctrica sector río Upía – Río Meta 418
Figura 3.158 Abundancia relativa. Bosque abierto inundable 421
Figura 3.159 Frecuencia relativa. Bosque abierto inundable 421
Figura 3.160 Dominancia relativa. Bosque abierto inundable 422
Figura 3.161 Índice de valor de importancia. Bosque abierto inundable 422
Figura 3.162 Abundancia por estrato. Bosque abierto inundable 424
Figura 3.163 Gráfico de Ogawa. Bosque abierto inundable (Ban) 425
Figura 3.164 Distribución diamétrica. Bosque abierto inundable (Ban) 425
Figura 3.165 Densidad regeneración natural. Bosque abierto inundable 428
Figura 3.166 Abundancia relativa. Bosque de galería 430
Figura 3.167 Frecuencia relativa. Bosque de galería 430
Figura 3.168 Dominancia relativa. Bosque de galería 431
Figura 3.169 Abundancia por estrato. Bosque de galería 433
Figura 3.170 Gráfico Ogawa. Bosque de galería 435
Figura 3.171 Estructura diamétrica. Bosque de galería 435
Figura 3.172 Densidad regeneración natural. Bosque de galería 437
Figura 3.173 Abundancia relativa. Vegetación secundaria 440
Figura 3.174 Frecuencia relativa. Vegetación secundaria 440
Figura 3.175 Dominancia relativa. Vegetación secundaria 441
Figura 3.176 Abundancia por estrato. vegetación secundaria 443
Figura 3.177 Distribución diamétrica. Vegetación secundaria 445
Figura 3.178 Densidad de la regeneración natural. Vegetación secundaria 447
Figura 3.179 Abundancia relativa. Bosque abierto de tierra firme 449
Figura 3.180 Frecuencia relativa. Bosque abierto de tierra firme 450
Figura 3.181 Dominancia relativa. Bosque abierto de tierra firme 450
Figura 3.182 Abundancia por estratos. Bosque abierto de tierra firme 452
Figura 3.183 Grafico de Ogawa. Bosque abierto de tierra firme 454
Figura 3.184 Distribución diamétrica. Bosque abierto de tierra firme 455
Figura 3.185 Densidad de la regeneración natural. Bosque abierto de tierra firme 457
Figura 3.186 Abundancia relativa. Bosque denso de tierra firme 459

Figura 3.187 Frecuencia relativa. Bosque denso de tierra firme 460
Figura 3.188 Dominancia relativa. Bosque denso de tierra firme 460
Figura 3.189 Abundancia por estrato. Bosque denso de tierra firme 462
Figura 3.190 Gráfico de Ogawa. Bosque denso de tierra firme 463
Figura 3.191 Distribución diamétrica. Bosque denso de tierra firme 464
Figura 3.192 Densidad regeneración natural. Bosque denso de tierra firme 466
Figura 3.193 Comparación temporal de imágenes de satélite. Sabanalarga 476
Figura 3.194 Porcentajes de cobertura vegetal en el DDV a intervenir para la línea eléctrica sector río Meta – Campo Rubiales 484
Figura 3.195 Abundancia relativa. Bosque abierto inundable (Ban) 488
Figura 3.196 Frecuencia relativa. Bosque abierto inundable (Ban) 488
Figura 3.197 Dominancia relativa. Bosque abierto inundable (Ban) 489
Figura 3.198 I.V.I. Bosque abierto inundable (Ban) 489
Figura 3.199 Posición fitosociológica. Bosque abierto inundable (Ban) 491
Figura 3.200 Gráfico de Ogawa. Bosque abierto inundable (Ban) 492
Figura 3.201 Distribución diamétrica. Bosque abierto inundable (Ban) 493
Figura 3.202 Abundancia regeneración natural. Bosque abierto inundable (Ban) 495
Figura 3.203 Abundancia relativa. Bosque de galería (Bg) 499
Figura 3.204 Frecuencia relativa. Bosque de galería (Bg) 499
Figura 3.205 Dominancia relativa. Bosque de galería (Bg) 499
Figura 3.206 Índice de valor de importancia. Bosque de galería (Bg) 500
Figura 3.207 Posición fitosociológica. Bosque de galería (Bg) 503
Figura 3.208 Grafico Ogawa. Bosque de galería (Bg) 506
Figura 3.209 Distribución diamétrica. Bosque de galería (Bg) 506
Figura 3.210 Abundancia relativa. Morichal (Mo) 512
Figura 3.211 Frecuencia relativa. Morichal (Mo) 512
Figura 3.212 Dominancia relativa. Morichal (Mo) 513
Figura 3.213 Índice de valor de importancia. Morichal (Mo) 513
Figura 3.214 Posición fitosociológica. Morichal (Mo) 514
Figura 3.215 Grafico Ogawa. Morichal (Mo) 515
Figura 3.216 Distribución diamétrica. Morichal (Mo) 516
Figura 3.217 Abundancia Regeneración natural. Morichal (Mo) 518
Figura 3.218 Abundancia relativa. Vegetación secundaria (Vs) 519
Figura 3.219 Frecuencia relativa. Vegetación secundaria (Vs) 520
Figura 3.220 Dominancia relativa. Vegetación secundaria (Vs) 520
Figura 3.221 Índice de valor de importancia. vegetación secundaria (Vs) 520
Figura 3.222 Posición Fitosociológica. Vegetación secundaria (Vs) 522

Figura 3.223 Gráfico Ogawa. Vegetación secundaria (Vs) 523
Figura 3.224 Distribución diamétrica. Vegetación secundaria (Vs) 523
Figura 3.225 Abundancia regeneración natural. Vegetación secundaria (Vs) 525
Figura 3.226 Comparación temporal de imágenes de satélite. Puerto Gaitán, Meta 533
Figura 3.227 Modelo de conectividad entre parches de bosque 535
Figura 3.228 Comparación temporal de imágenes de satélite. San Luis de Gaceno, Boyacá 536
Figura 3.229 Unidades de conectividad 538
Figura 3.230 Comparación temporal de imágenes de satélite. Monterrey, Casanare 539
Figura 3.231 Mapa de conectividad 541
Figura 3.232 Comparación temporal de imágenes de satélite. Puerto Gaitán, Meta 542
Figura 3.233 Mapa de conectividad sector río meta-campo rubiales 544
Figura 3.234 Curva de acumulación para los géneros de epifitas no vasculares registrados en el trazado de la línea eléctrica 230 kV subestación Chivor – río Upía 551
Figura 3.235 Frecuencia absoluta de los géneros de epífitas no vasculares más comunes registrados en el trazado de la línea eléctrica 230 KV subestación Chivor – río Upía 553
Figura 3.236 Curvas de acumulación de los géneros registrados en el tramo de la línea eléctrica 230 kV subestación Chivor - Campo Rubiales por tipo de cobertura. a) Vegetación secundaria (Vs); b) Bosque abierto de tierra firme (Batf) y c) Bosque denso de tierra firme (Bdtf) 554
Figura 3.237 Curva de acumulación para los géneros de epifitas vasculares registrados en el trazado de la línea eléctrica 230 KV subestación Chivor – río Upía 557
Figura 3.238 Curvas de acumulación de los géneros registrados en el tramo de la línea eléctrica 230 kV subestación Chivor - Campo Rubiales por tipo de cobertura. a) Vegetación secundaria (Vs); b) Bosque abierto de tierra firme (Batf) y c) Bosque denso de tierra firme (Bdtf) 559
Figura 3.239 Abundancia (%) especies por familia anfibios de probable ocurrencia para el piedemonte Boyacense y Casanareño 602
Figura 3.240 Representación de anfibios por familia registrados directamente en los muestreos de campo. Sector Subestación Chivor - río Upía 603
Figura 3.241 Abundancia (%) especies por familia anfibios de probable ocurrencia en las planicies del Casanare 607
Figura 3.242 Representación de anfibios por familia registrados directamente en los muestreos de campo. Sector río Upía - río Meta 608
Figura 3.243 Abundancia por especies de anfibios registrados directamente de los muestreos 613
Figura 3.244 Abundancia (%) especies por familia reptiles de probable ocurrencia para el piedemonte Boyacense y Casanareño 614
Figura 3.245 Abundancia (%) especies por familia reptiles de probable ocurrencia para las planicies del Casanare 618
Figura 3.246 Porcentaje de familias de aves por orden en el piedemonte Boyacense y Casanareño 627
Figura 3.247 Porcentaje de familias de aves por orden en las planicies del Casanare 633
Figura 3.248 Porcentaje de familias de aves por orden en el departamento del Meta 641

Figura 3.249 Porcentaje por tipo de avifauna registrada directamente en los muestreos. Sector Subestación Chivor - río Upía 643

Figura 3.250 Porcentaje por tipo de avifauna registrada directamente en los muestreos. Sector río Upía - río Meta 644

Figura 3.251 Porcentaje por tipo de avifauna registrada directamente en los muestreos. Sector río Meta - Campo Rubiales 644

Figura 3.252 Porcentaje de especies por orden de mamíferos en el piedemonte Boyacense y Casanareño 647

Figura 3.253 Porcentaje de especies de mamíferos en las planicies del Casanare 651

Figura 3.254 Porcentaje de especies de mamíferos en el departamento del Meta 654

Figura 3.255 Porcentaje por tipo de mastofauna registrada directamente en los muestreos. Sector Subestación Chivor - río Upía 655

Figura 3.256 Porcentaje por tipo de mastofauna registrada directamente en los muestreos. Sector río Upía - río Meta 655

Figura 3.257 Porcentaje por tipo de mastofauna registrada directamente en los muestreos. Sector río Meta – Campo Rubiales 657

Figura 3.258 Porcentaje especies de mamíferos por orden registrados directamente en los muestreos. Sector Subestación Chivor – Upía 660

Figura 3.259 Porcentaje de especies de mamíferos por orden registrados. Directamente en los muestreos 663

Figura 3.260 Porcentaje de especies de mamíferos por orden registrados directamente en los muestreos 674

Figura 3.261 Porcentaje gremios reptiles registrados directamente en los muestreos 682

Figura 3.262 Porcentaje hábitos reptiles registrados directamente en los muestreos 683

Figura 3.263 Porcentaje gremios reptiles registrados directamente en los muestreos 684

Figura 3.264 Porcentaje hábitos anfibios registrados directamente en los muestreos 685

Figura 3.265 Porcentaje hábitos reptiles registrados directamente en los muestreos 687

Figura 3.266 Porcentaje por gremio de aves registradas directamente de los muestreos 690

Figura 3.267 Porcentaje de aves por tipos de hábitat preferido aves registradas directamente en los muestreos – Sector Subestación Chivor – río Upía 695

Figura 3.268 Porcentaje por gremio de aves registradas directamente en los muestreos 697

Figura 3.269 Porcentaje de aves por tipos de hábitat preferido aves registradas directamente en los muestreos 702

Figura 3.270 Porcentaje por gremio de aves registradas directamente en los muestreos 706

Figura 3.271 Porcentaje de aves por tipos de hábitat preferidos aves registradas directamente de los muestreos 712

Figura 3.272 Porcentaje por gremio de mamíferos registrados directamente en los muestreos 713

Figura 3.273 Porcentaje por asociación a coberturas de mamíferos registrados directamente en los muestreos 714

Figura 3.274 Porcentaje por hábitos de los mamíferos registrados directamente en los muestreos 715

Figura 3.275 Porcentaje por gremio de mamíferos registrados directamente en los muestreos 716
Figura 3.276 Porcentaje por hábitos de los mamíferos registrados directamente de los muestreos 717
Figura 3.277 Porcentaje por cobertura usada por mamíferos registrados directamente en los muestreos 719
Figura 3.278 Porcentaje por gremio de mamíferos registrados directamente en los muestreos 720
Figura 3.279 Porcentaje por hábitos de los mamíferos registrados directamente en los muestreos 722
Figura 3.280 Mastofauna registrada directamente y su asociación con coberturas vegetales 723
Figura 3.281 Variación porcentual de las divisiones algales 740
Figura 3.282 Aporte porcentual de las divisiones algales por estación de muestreo 742
Figura 3.283 Aporte porcentual de los órdenes bénticos por estación de muestreo 745
Figura 3.284 Variación porcentual de las decisiones algales 749
Figura 3.285 Aporte porcentual de las divisiones algales por estación de muestreo 751
Figura 3.286 Aporte porcentual de los órdenes bénticos por estación de muestreo 754
Figura 3.287 Variación porcentual de las divisiones algales 757
Figura 3.288 Aporte porcentual de las divisiones algales por estación de muestreo 759
Figura 3.289 Aporte porcentual de los órdenes bénticos por estación de muestreo 761

3.3 MEDIO BIÓTICO

3.3.1 ECOSISTEMAS TERRESTRES

Debido a las diferencias bióticas que presenta el área por donde pasará la línea de transmisión eléctrica, en cuanto a Formaciones Vegetales, tipos de cobertura vegetal y el estado de conservación de las mismas, el análisis para los aspectos de flora y fauna se presentará independientemente para cada uno de los tres sectores de análisis definidos (Sector 1: Subestación Chivor – Río Upía, Sector 2: Río Upía – Río Meta y Sector 3: Río Meta – Campo Rubiales).

Sin embargo, se presenta una tabla resumen de las áreas de las coberturas presentes en toda el área de influencia directa y el área a intervenir dentro del corredor de servidumbre (**TABLA 3.134**).

TABLA 3.134 ÁREA TOTAL DE UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL IDENTIFICADAS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA

COBERTURA	SIMBOLO	AREA DE ESTUDIO (5KM) Ha	%	AREA DE SERVIDUMBRE LINEA ELECTRICA (DDV) Ha	%	% DE AREA INTERVENIDA DEL AREA DE ESTUDIO
Cultivo de arroz	Arr	389,77	0,31	1,25	0,16	0,32
Bosque Inundable	Ban	1928,33	1,51	12,57	1,51	0,65
Bosque Abierto de Tierra Firme	Batf	3550,62	2,78	15,98	2,03	0,45
Bosque Denso de Tierra Firme	Bdtf	1453,03	1,14	3,24	0,41	0,22
Bosque de Galería	Bg	14672,33	11,50	58,87	7,48	0,40
Cultivo de Palma	Cp	2957,64	2,32	17,83	2,245	0,60
Estero	Es	330,64	0,26	0,00	0,00	0,00
Herbazal Denso Inundable	Hdi	20696,43	16,22	148,52	18,71	0,72
Herbazal Denso de Tierra Firme	Hdtf	50111,87	39,27	324,39	40,86	0,65
Infraestructura Petrolera	Ip	115,46	0,09	0,06	0,01	0,05
Morichal	Mo	2258,68	1,77	14,20	1,79	0,63
Mosaico de Pastos y Espacios Naturales	Mscpe	2777,52	2,18	13,79	1,72	0,50
Pastos Enmalezados	Pe	216,26	0,17	1,78	0,22	0,82
Pastos Limpios	Pl	18180,13	14,25	148,18	18,64	0,82
Plantación Forestal	Plat	284,54	0,22	0,86	0,11	0,30
Rio	R	1590,16	1,25	5,22	0,66	0,33
Vegetación Secundaria	Vs	6068,05	4,75	27,41	3,45	0,45
Zona Industrial	Zi	4,14	0,00	0,00	0,00	0,00
Zona Urbana	Zu	37,71	0,03	0,00	0,00	0,00
Total		127623,29	100,00	794,15	100,00	0,62

Fuente: Grupo G.I 2011

3.3.1.1 FLORA

- **SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR - RÍO UPÍA**

ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

El área de influencia indirecta desde el punto de vista biótico se estableció con base en los biomas y ecosistemas terrestres que se presentan en la región, de acuerdo con el mapa de Ecosistemas Continentales y Marinos del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC, 2007) y los Ecosistemas de la

Cuenca del Orinoco Colombiano (IAvH, 2004), cuyas características se presentan a continuación (**PLANO EIA LECH-RU 14).**
Biomas y ecosistemas: este sector está ubicado dentro del Orobioma bajo de los andes (que se asimila al Orobioma subandino de la cordillera oriental) y el Zonobioma húmedo tropical del piedemonte Arauca-Casanare, con presencia de ecosistemas transformados por las actividades antrópicas (**TABLA 3.135**).

TABLA 3.135 BIOMAS Y ECOSISTEMAS TERRESTRES SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR – RÍO UPÍA

BIOMA	ECOSISTEMA	SÍMBOLO DE ACUERDO AL PLANO
Orobioma andino	BMD en montaña	30
Orobioma subandino	BMD en montaña	34
Zonobioma húmedo tropical del piedemonte Arauca-Casanare	BAD en piedemonte y lomerío	53
	BAD en montaña	49
Ecosistemas transformados	Agroecosistema de cultivos mixtos	1
	Agroecosistema ganadero	3
	Áreas con predominio de vegetación secundaria	9
	Áreas con predominio de pastos y cultivos	8
Otros	Tierras eriales	41
	Zona urbana	58
	Cuerpos de agua	11

Fuente: IAvH, 2004

OROBIOMA BAJO DE LOS ANDES

Esta unidad se encuentra sobre la vertiente oriental de la cordillera oriental, entre los 500 y 1.800 m.s.n.m, con temperaturas promedio de 24-18ºC. Mantiene condiciones de humedad relativamente altos debido a que retiene la humedad proveniente de las zonas bajas, por lo cual presenta dos tipos de clima: templado húmedo y muy húmedo (IGAC, 2007).

La vegetación se desarrolla básicamente sobre montañas fluviogravitacionales y estructurales erosionales, caracterizadas por fuertes pendientes que sumadas a las condiciones de humedad, han limitado los procesos de ocupación productiva del territorio de forma intensiva y han permitido conservar la estructura y composición florística de los bosques.

La presión antrópica sobre esta zona ha generado el establecimiento de pastos limpios para ganadería y de cultivos de subsistencia en menor escala, en donde se siembran frijol, plátano, maíz y yuca. Estos cultivos están relacionados con la existencia de una amplia zona de vegetación secundaria, debido a que muchos son transitorios y permiten la regeneración natural de la vegetación (**FIGURA 3.135**).

Este orobioma está caracterizado por la abundancia de palmas, epífitas vasculares, orquídeas y helechos arborescentes (IAvH, 2004), y entre las especies forestales de mayor representación se encuentran: Puntalanza (*Vismia sp*), Chilco (*Baccaris sp*), Balso *(Ochroma sp*) y Tuno (*Miconia sp*).

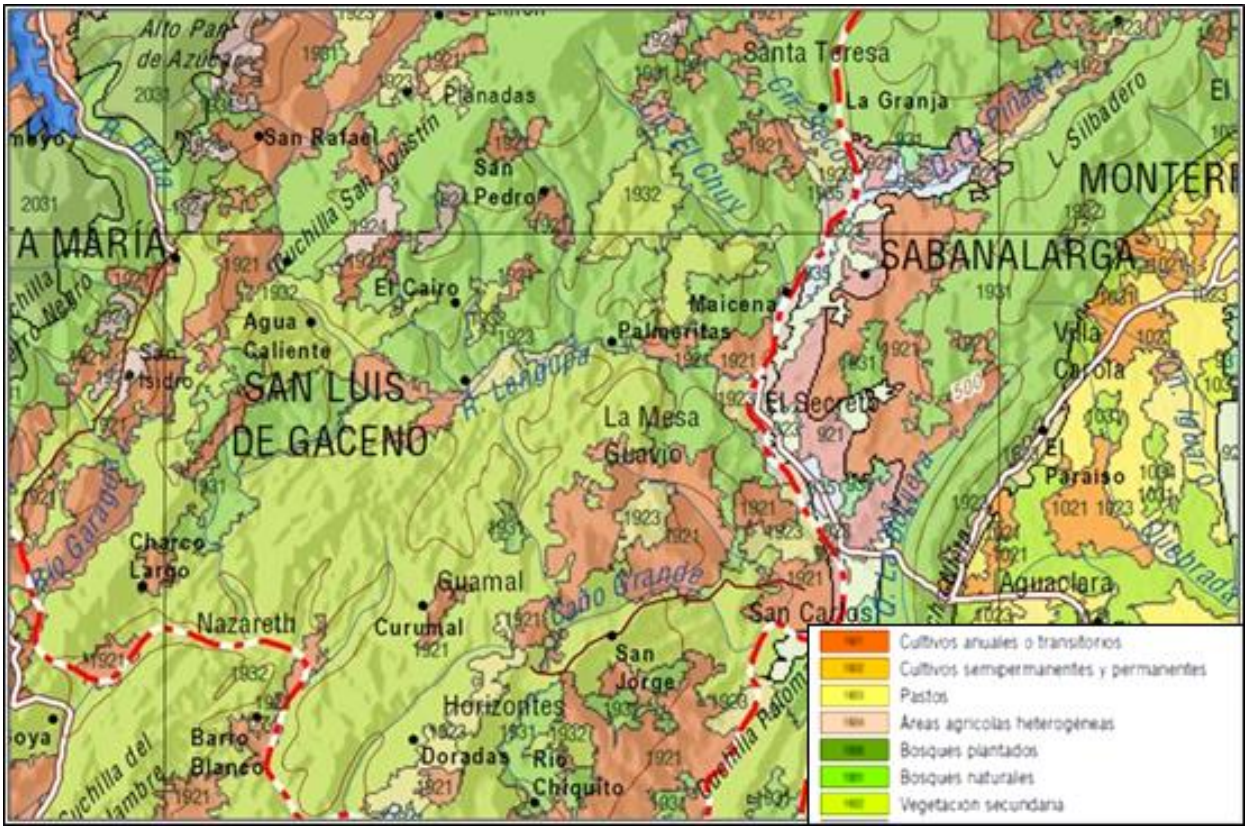
ZONOBIOMA HÚMEDO TROPICAL DE PIEDEMONTE ARAUCA-CASANARE

Este Bioma se ubica en un clima cálido húmedo entre los 350 y 1.100 m.s.n.m y se desarrolla sobre áreas de montaña y lomeríos estructurales, montañas fluviogravitacionales, piedemontes antiguos y terrazas altas. Presenta dos ecosistemas característicos: bosques muy densos sobre piedemonte (BMD de piedemonte) y bosques altos densos sobre piedemonte y lomerío (BAD de piedemonte y lomerío) en donde sobresalen especies arbóreas como Protium sp, Tapirira guianensis y Rollinia edulis (IAvH, 2004).

ECOSISTEMAS TRANFORMADOS

Corresponde a áreas donde se desarrollan actividades agropecuarias con diferente grado de tecnificación. En este sector se presentan agroecosistemas de cultivos mixtos (cultivos de maíz, soya y cacao), agroecosistemas ganaderos y vegetación secundaria, que hace referencia a zonas de rastrojo y bosques intervenidos y secundarios de baja altitud (IAvH, 2004).

FIGURA 3.135 OROBIOMA BAJO DE LOS ANDES



Fuente: IGAC, 2007

ECOSISTEMAS SENSIBLES Y ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

Ecosistemas sensibles: en el área de estudio, los ecosistemas más sensibles son los bosques de tierra firme porque son relictos de la cobertura original de la región que funcionan como corredor biótico y hábitat de diferentes especies de fauna. De igual forma, por desarrollarse sobre montañas fluviogravitacionales y estructurales erosionales con fuertes pendientes, estos bosques cumplen una función de estabilización y regulación del ciclo hidrológico que evita la erosión sobre los suelos.

Áreas Naturales Protegidas: dentro del área de influencia del proyecto en este sector del departamento de Boyacá, no se encuentran áreas incluidas dentro del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINAP) constituido por el Sistema de Parques Nacionales Naturales, pero si dentro del Sistema Regional de Áreas Protegidas (SIRAP).

Existen tres áreas decretadas por la Corporación Regional Autónoma de Chivor (CORPOCHIVOR) que protegen zonas de alta recarga hídrica dentro del ecosistema de bosque subandino: Cuchilla de San Agustín, Cuchilla Calichana y Cerro La Aguja **(PLANO EIA LECH-RU 18).**

Por otro lado, el municipio de San Luis de Gaceno (Boyacá), ha establecido como ecosistemas estratégicos las áreas periféricas a nacimientos de agua, cauces de quebradas, sistema de humedales y las áreas de infiltración para recarga de acuíferos en las áreas forestales protectoras productoras y protectoras localizadas en el sector de la cuchilla de San Agustín y Cerro La Aguja (E.O.T San Luis de Gaceno, 2008), y que funcionan como áreas de protección de nacederos para acueductos veredales.

✦ **UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR – RÍO UPÍA**

Las unidades de cobertura vegetal que se identifican en el corredor de análisis (área de estudio de 5 Km) y las características relevantes de cada una de ellas se presentan en la **TABLA 3.136** y en el **PLANO EIA LE CH-RU 14**.

TABLA 3.136 UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL IDENTIFICADAS EN EL SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR – RÍO UPÍA (ÁREA DE ESTUDIO 5 KM)

UNIDAD DE COBERTURA		SIMBOLOGÍA EN EL PLANO	DESCRIPCIÓN	m^2	Ha	%
NIVEL 1	NIVEL 2					
Territorios artificializados	Tejido urbano continuo	Zu	Territorios cubiertos por infraestructura urbana.	112.231,59	11,22	0,08
	Subestación generadora de energía	Zi	Infraestructura asociada a la producción energética.	41.404,54	4,14	0,03
Territorios agrícolas	Mosaico de pastos y espacios naturales	Mscpe	Tierras ocupadas por pastos y espacios naturales importantes como vegetación secundaria o bosques riparios.	18.669.378,73	1.866,94	14,10
Territorios agrícolas	Pastos limpios	Pl	Tierras ocupadas por pastos limpios, destinados principalmente para actividades pecuarias.	53.738.360,85	5.373,84	40,58
	Pastos enmalezados	Pe	Tierras ocupadas por pastos y malezas conformando una asociación de rastrojos debido a la escasa práctica de manejo y por abandono.	599.221,39	59,92	0,45
Bosques y áreas seminaturales	Bosque denso de tierra firme	Bdtf	Cobertura constituida por una comunidad vegetal dominada por elementos arbóreos, los cuales forman un dosel continuo que ocupa más del 70% del área total de la unidad.	10.707.162,85	1.070,72	8.09
	Bosque abierto de tierra firme	Batf	Cobertura constituida por una comunidad vegetal dominada por elementos arbóreos, los cuales forman un dosel continuo que ocupa más entre el 30 y 70% del área total de la unidad. Estos bosques han sufrido una intervención selectiva sin modificar completamente su estructura.	19.616.166,20	1.961,62	14,81
Áreas con vegetación herbácea y arbustiva	Vegetación secundaría	Vs	Comprende aquella cobertura vegetal originada por el proceso de intervención y sucesión de la vegetación natural, o por la destrucción de la vegetación primaria, que puede encontrarse en recuperación tendiendo al estado original; en otros casos presenta un aspecto y composición florística diferente. Se desarrollan en zonas desmontadas para diferentes usos y en áreas agrícolas abandonadas. No se presentan elementos intencionalmente introducidos por el hombre.	25.691.254,62	2.569,13	19,40
Superficies de agua	Ríos	R	Cursos de ríos.	3.248.982,19	324,90	2,45
Área Total				**132.424.162,90**	**13.242,42**	100

Fuente: Grupo G.I 2010

En el área de estudio en el sector Subestación Chivor - Río Upía, predominan con un 41,50% las tierras ocupadas por pastos limpios, donde se desarrollan las actividades de levante de ganado no extensivo. Le siguen en porcentaje de cobertura la vegetación secundaria, con un 18,90% del total del área y los bosques abiertos de tierra firme, con el 15,55%, dicha unidades muestran la intervención y transformación de la cobertura vegetal arbórea con el fin de adecuar el terreno para el desarrollo de actividades agropecuarias y por la tala selectiva de especies de interés maderable.

En este sector, las unidades que ocupan menos área corresponden a los territorios artificializados, donde sólo se encuentran alguna infraestructura (casas, vías, etc.) y sobresale el área de la Subestación Chivor. Las características principales de cada una de las unidades de cobertura vegetal presentadas en este sector se presentan a continuación:

BOSQUES DE TIERRA FIRME (BDTF Y BATF)

Esta unidad a barca todos los bosques densos y abiertos de tierra firme sobre zonas de fuertes pendientes de difícil acceso, lo que ha limitado su intervención y han permitido conservar su estructura y composición florística en gran medida, manteniendo especies principales del dosel alto como *Clusia sp*, *Myrsine sp, Alchornea sp* y *Mattisia sp* que alcanzan alturas entre 20 y 35 metros. Presentan dos estratos bien definidos y gran presencia de hojarasca en el suelo (IAvH, 2004), sin embargo en algunas zonas el bosque presenta evidencias de intervención, presentando claros y especies pioneras (**FOTOGRAFÍA 3.96**).



FOTOGRAFÍA 3.96
BOSQUE ABIERTO DE TIERRA FIRME. CUCHILLA DE SAN AGUSTÍN. SAN LUIS DE GACENO
Fuente: grupo G.I 2010

En las zonas altas se encuentran algunas especies de mayor demanda comercial, entre ellas: Amarillo, Cedro, Aceituno, Caucho, Colorado, Encenillo Aguacatillo y Arrayán. Su utilización es principalmente para construcción de vivienda, postes para cercas y corrales para el manejo del ganado (EOT, San Luis de Gaceno, 2008).

El área de estudio es rica en palmas de enormes raíces, como el palmiche, la mil pesos, la zancona y la choapos, que en ocasiones emergen sobre el dosel (Rivera, 2005). En zonas de bosques riparios, asociados a cursos de agua, donde se presentan suelos encharcados, las especies más abundantes son Palma real (*Attalea insignis*) y Palma zancuda (*Bactris sp*) (**FOTOGRAFÍA 3.97**).



FOTOGRAFÍA 3.97
BOSQUE ABIERTO DE TIERRA FIRME ASOCIADO A CURSOS DE AGUA. SAN LUIS DE GACENO, BOYACÁ
Fuente: Grupo G.I 2010

VEGETACIÓN SECUNDARIA (VS)

Dentro del Orobioma bajo de los andes, esta unidad corresponde a la vegetación desarrollada en áreas agrícola que han sido abandonadas por periodos superiores a los 10 años. La estructura de esta unidad es muy similar al bosque, pero evidencia estados de sucesión, en donde las especies pioneras como Balso (*Ochroma pyramidale*) *Miconia* sp y Puntalanza *(Vismia* sp) no alcanzan alturas superiores a 10 metros, y están asociadas a pequeños claros de cultivos transitorios y pastos enmalezados (**FOTOGRAFÍA 3.98**).



FOTOGRAFÍA 3.98
VEGETACIÓN SECUNDARIA. CUCHILLA DE SAN AGUSTÍN. SAN LUIS DE GACENO. BOYACÁ
Fuente: Grupo G.I 2010

En un área de 300 m^2 pueden encontrarse hasta 15 especies de las cuales *Tapirira sp, Siparuna sp* y *Guarea sp* son las especies de mayor abundancia. En cuanto a dominancia, las especies más abundantes no alanzan a ser dominantes, debido a que son especies que dominan los estratos bajos de la vegetación secundaria, y posiblemente las primeras que se establecen al iniciar los procesos de sucesión. Especies como *Simarouba amara, Piptadenia sp* y *Jacaranda sp* tienen una dominancia alta debido a que alcanzan portes relativamente grandes y dominan los estratos superiores, entre 15 y 17 m de altura total (Geoingeniería, 2010).

MOSAICO DE PASTOS, CULTIVOS Y ESPACIOS NATURALES (MSC Y MSCPE)

Estas unidades corresponden a asociaciones de pastos, cultivos y espacios naturales asociados a pequeños cultivos transitorios de plátano, yuca, maíz y frutales. También se presentan mosaicos de pastos y espacios naturales (Mscpe), los cuales son asociaciones de pastos limpios con bosques riparios y vegetación secundaría. (**FOTOGRAFÍA 3.99 Y 3.100**).

PASTOS LIMPIOS (PL)

Esta unidad corresponde a zonas ocupadas por pastos manejados destinados a la actividad de ganadería extensiva, conformada por gramíneas que han sido sembradas y manejadas para lograr mayor rendimiento en la actividad ganadera (**FOTOGRAFÍA 3.101**).

En algunos sectores se desyerban y rozan, evitando el desarrollo de plantas invasoras, fomentando así su conservación para dicha actividad (**FOTOGRAFÍA 3.102**). Algunas de estas áreas presentan divisiones y cercas lo que presupone un manejo de diferente grado de intensidad, tal como: control de malezas, rotación de potreros e introducción de pastos mejorados tales como *Brachiaria humidicola*, *Brachiaria decumbens*, *Dichantium sp* entre otros (Geoingeniería, 2009).



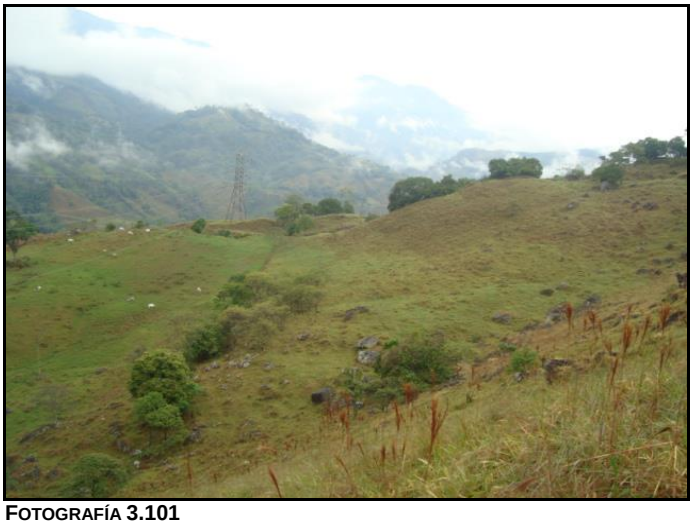
FOTOGRAFÍA 3.99
MOSAICO DE PASTOS CON ESPACIOS NATURALES. VEREDA EL CAIRO. SAN LUIS DE GACENO, BOYACÁ

Fuente: grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3.100
MOSAICO DE PASTOS CON ESPACIOS NATURALES. SAN LUIS DE GACENO, BOYACÁ

Fuente: grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3.101
PASTOS LIMPIOS. SAN LUIS DE GACENO, BOYACÁ
Fuente: grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3.102
MANEJO DE PASTOS LIMPIOS. SAN LUIS DE GACENO, BOYACÁ
Fuente: grupo G.I 2010

PASTO ENMALEZADO (PE)

El pasto enmalezado es una cobertura que se genera por el abandono periódico de pastos y cultivos, en donde se desarrolla una vegetación de porte arbustivo que no pasa de los 3 m de altura, reflejando los primeros estados de sucesión vegetal (**FOTOGRAFÍA 3.103**). Entre las principales especies que se establecen se tienen Tuno (*Miconia* sp), Lacre (*Vismia* sp) y Arrayan (*Myrsia* sp).

ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA

El área de influencia directa corresponde a las coberturas vegetales que serán intervenidas durante las actividades constructivas y operativas de la línea eléctrica y se resumen en las siguientes:

- Derecho de vía de 32m, adicionalmente y previendo que se pueda presentar la intervención de algunos individuos arbóreos aledaños al derecho de vía que por su porte deban ser talados o podados para evitar el daño de la infraestructura eléctrica durante su operación, se presenta el porcentaje de cobertura para un corredor de 40m de ancho.



FOTOGRAFÍA 3.103
PASTO ENMALEZADO
Fuente: Grupo G.I 2010

- Las zonas donde se ubicarán los campamentos base, con áreas aproximadas 3Ha.
- Zonas donde se ubicarán los campamentos auxiliares, con áreas aproximadas de 1 Ha.
- Las zonas donde se ubicarán las plazas de tendido, cuyas áreas varían dependiendo de la disponibilidad de terreno, sin embargo, el área máxima a utilizar será de 30 x 30 m, ubicadas cada 5 a 10 Km máximo y tendrán una permanencia no superior a los 15 días.

COBERTURA VEGETAL EN EL ÁREA DE CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA ELÉCTRICA

Las unidades de cobertura vegetal para el área de influencia directa se determinaron a partir del mapa de ecosistemas continentales del IGAC, 2007, la interpretación de las imágenes de satélite LandSat del 2006. Se trabajaron a escala 1:25.000 y, de acuerdo con la metodología CORINE LAND COVER, se establecieron nueve diferentes unidades de cobertura vegetal que se encuentran dentro del Orobioma bajo de los andes y Zonobioma húmedo tropical del piedemonte Arauca-Casanare. En la **TABLA 3.137,** se relaciona la unidad de cobertura y el porcentaje de ocupación de cada una en el derecho de vía de la línea eléctrica en el Sector Subestación Chivor - río Upía.

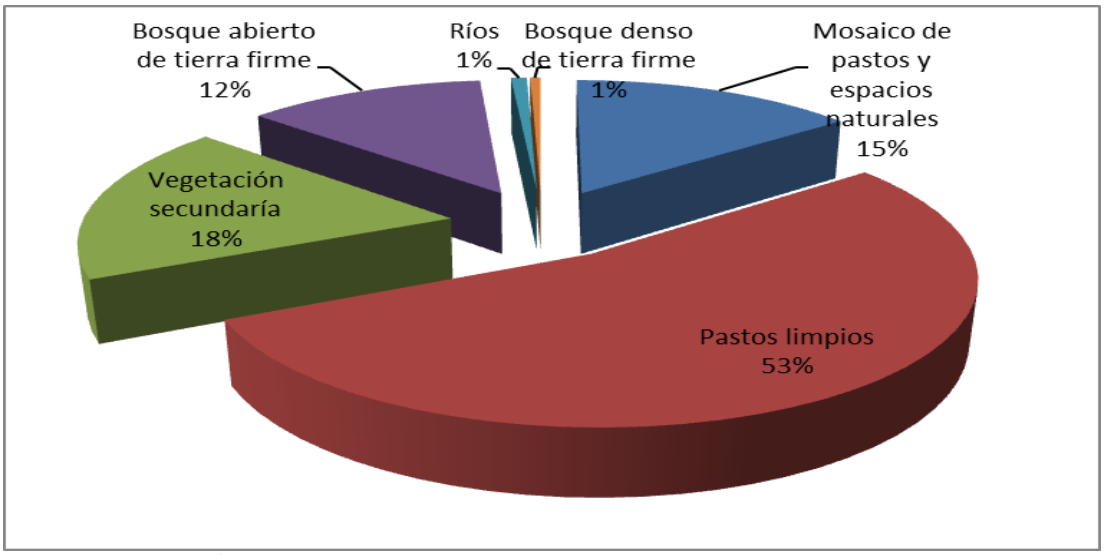
TABLA 3.137 PORCENTAJES DE COBERTURA VEGETAL EN EL DDV DE LA LÍNEA ELÉCTRICA EN EL SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR - RÍO UPÍA

UNIDAD DE COBERTURA		SIMBOLOGÍA EN EL PLANO	ÁREA m^2	ÁREA Ha	PORCENTAJE (%)
Nivel 1	**Nivel 2**				
Territorios artificializados	Tejido urbano continuo	Zu	El DDV no incluye estas coberturas.		
	Subestación generadora de energía	Zi			
Territorios agrícolas	Mosaico de pastos y espacios naturales	Mscpe	104.416,05	10,44	14,7
	Pastos limpios	Pl	380.631,24	38,06	53,4
Bosques y áreas seminaturales	Bosque denso de tierra firme	Bdtf	3.874,37	0,38	0,5
	Bosque abierto de tierra firme	Batf	87.460,80	8,74	12,3
Áreas con vegetación herbácea y arbustiva	Vegetación secundaría	Vs	130.159,45	13,01	18,3
Superficies de agua	Ríos	R	5.758,41	0,58	0,8
Áreas Totales			**712.300,32**	**71,23**	**100**

Fuente: Geoingeniería S.A, 2010

De acuerdo con lo anterior, la unidad de cobertura vegetal que más porcentaje tiene dentro del área a ser intervenida durante la construcción de la línea eléctrica son los pastos limpios con un 53,4% del área total a intervenir en el sector Subestación Chivor – Río Upía, seguido de la vegetación secundaria y los bosques abiertos de tierra firme (con el 18,3% y 14,7% respectivamente), la demás unidades de cobertura sólo aportan el 9% del total de área (**FIGURA 3.136**).

FIGURA 3.136 PORCENTAJES DE COBERTURA VEGETAL EN EL DDV A INTERVENIR PARA LA LÍNEA ELÉCTRICA SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR – RÍO UPÍA



Fuente: Geoingeniería S.A. 2010

✦ **METODOLOGÍA**

Para el área de influencia directa se realizó un análisis estructural de la vegetación complementada con el análisis de una imagen de satélite LandSat del 2007 que permitió la identificación de diferentes unidades de cobertura vegetal en el área de influencia directa, dentro de la cual se encuentra una fase de campo, de oficina y el análisis estadístico, como se muestra a continuación:

FASE DE CAMPO

Para la descripción estructural de la vegetación se realizó un inventario florístico de las coberturas vegetales. Se dispuso de dos cuadrillas conformadas por dos Ingenieros Forestales acompañados de dos guía conocedores del área y de las especies vegetales de la zona, que al igual tuvieron la función de abrir senderos, de la medición y marcaje de los individuos inventariados y de la identificación de las especies proporcionando los nombres comunes.

El inventario se realizó a través de un muestro al azar dentro de las diferentes coberturas, 41 fajas subdivididas en 295 parcelas de 100 m^2, de las cuales 110 se ubicaron en Bosque abierto de tierra firme (Batf), 90 en Bosque denso de tierra firme (Bdtf) y 85 en Vegetación secundaria (Vs), (**TABLA 3.138**).

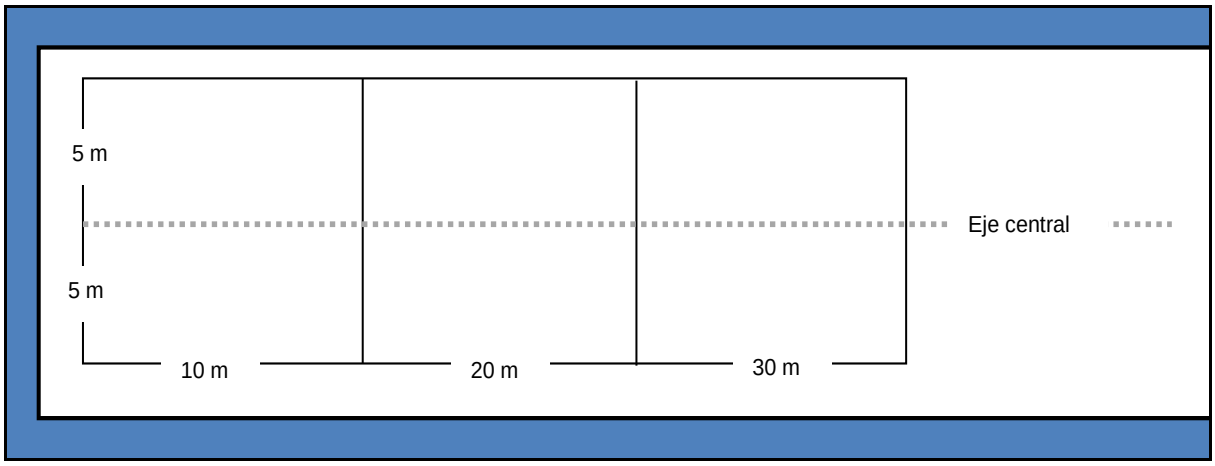
TABLA 3.138 PARCELAS Y ÁREA INVENTARIADA POR COBERTURA SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR – RÍO UPÍA

COBERTURA	Nº PARCELAS 0,01(HA)	ÁREA INVENTARIADA (HA)
Bosque abierto de tierra firme (Batf)	110	1,1
Bosque denso de tierra firme (Bdtf)	90	0,9
Vegetación secundaria (Vs)	85	0,85
TOTAL	295	**2,95**

Fuente: Geoingeniería, 2010

Las fajas se establecieron de 10 m de ancho con longitudes entre 50 y 100 m, las cuales se subdividieron en subparcelas cuadradas de 10x10 metros, estacando cada 10 m sobre un eje central (**FIGURA 3.137**).

FIGURA 3.137 DISEÑO DE PARCELAS DE MUESTREO



Para la regeneración natural se establecieron 5 subparcelas de 5x5 metros donde se cuantificaron los individuos en categoría de latizal (menores a 10 cm d.a.p y alturas entre 1.5 metros y 3 metros), y subparcelas de 2x2 metros donde se cuantificaron individuos en categoría de brinzal (alturas entre 1,5 y 0,3 metros de altura).Dentro de las subparcelas se marcaron los individuos con diámetros superiores a 10.

Dentro de las subparcelas se marcaron los individuos con diámetros superiores a 10 cm, registrando el nombre común, diámetro a 1,3 m (d.a.p), altura a la primera rama, altura total, y diámetro de copa. Los individuos menores de 10 cm (latizales y brinzales) se identificaron en parcelas de 5x5 m y 2x2 m dentro de las parcelas superiores registrando altura y diámetro.

FASE DE OFICINA

Con la información colectada en las parcelas se procedió a realizar un análisis de estructura horizontal, estructura vertical, estructura diamétrica, diversidad y regeneración natural.

ESTRUCTURA HORIZONTAL

Permite evaluar el comportamiento de los árboles individuales y de las especies en la superficie del bosque. Para el análisis de la estructura horizontal se emplean los siguientes indicadores:

ABUNDANCIA: es el número de árboles por especie. La abundancia relativa se expresa en porcentaje y se define como la relación entre el número de árboles de cada especie y el número total encontrado en el muestreo.

$$Ab\ \% = (N° \text{ Individuos por especie} / N° \text{ total de individuos}) \times 100$$

FRECUENCIA**:** es la existencia o falta de una determinada especie en una parcela de muestreo, la frecuencia absoluta se expresa en porcentaje (100%: existencia en todas las parcelas). La frecuencia relativa de una especie se calcula como la relación entre la frecuencia absoluta de la especie y la suma de las frecuencias absolutas de todas las especies.

$$Fr\ \% = (Fr \text{ absoluta especie} / Fr \text{ absolutas totales}) \times 100$$

DOMINANCIA: la dominancia relativa se calcula como la proporción de una especie en el área total evaluada, expresada en %.

Dm % = (Dm absoluta especie / Dm absolutas totales) x 100

ÍNDICE de Valor de Importancia (I.V.I.): la obtención de índices de valor de importancia similares para las especies indicadoras, sugiere la igualdad o por lo menos la semejanza del rodal en su composición, estructuras, sitio y dinámica. Su valor máximo es de 300%

I.V.I. = Fr % + Ab % + Dm %

COEFICIENTE DE MEZCLA (C.M.): se expresa como la proporción entre el número de especies y el número de individuos totales. Proporciona una indicación somera de la intensidad de mezcla, así como una primera aproximación de la heterogeneidad de los bosques.

Cm = N° especies / N° individuos totales

ESTRUCTURA DIAMÉTRICA

De manera general, la distribución diamétrica es el resultado de agrupar los árboles en ciertos intervalos de diámetros normales (diámetro a 1,30 m del suelo). Este análisis permite observar la distribución de los individuos en el bosque desde las primeras etapas de desarrollo hasta las etapas maduras.

ESTRUCTURA VERTICAL

La estructura vertical se analiza desde el punto de vista de la estratificación, considerando la altura total de los árboles (MinAmbiente, 2002). Para el análisis de la estructura vertical se usó el método cuantitativo de Ogawa, que describe un procedimiento para detectar la presencia de estratos, elaborando una gráfica con las alturas totales en las ordenadas y en las abscisas las alturas hasta la base de las copas, y la posición sociológica, que indica el valor de importancia de las especies por los diferentes estratos que componen el bosque.

Se determinan normalmente tres estratos, determinados con anterioridad en el estudio de estructura vertical. Es más importante una especie que se encuentre en los tres estratos porque tiene más posibilidades de sobrevivir. La clasificación se realiza de acuerdo con los siguientes parámetros:

Estrato superior (Es) > 20 m de altura
Estrato medio (Em) entre 20 m – 10 m
Estrato inferior (Ei) < 10 m.

Para determinar el valor de la posición sociológica relativa de cada especie (Ps %), se calcula primero el número de individuos correspondientes a cada estrato arbóreo, como base para la obtención del valor fitosociológico; este valor es el porcentaje del total de individuos por cada estrato, que se simplifica aproximando al número entero más cercano (TROPENBOS, 1991).

El valor absoluto de la posición sociológica de una especie, se calcula sumando los valores fitosociológicos de cada especie por cada estrato.

Psab = (Ei x N° árboles en Ei) + (Em x N° árboles en Em) + (Es x N° árboles en Es)

REGENERACIÓN NATURAL

Para el análisis de la dinámica sucesional se determinó la abundancia de las especies en los estados de latizal (1,5-3,0 m de altura y diámetros inferiores a 10 cm), brinzal (alturas entre 1,5 m y 0,3 m de altura) y renuevos (alturas inferiores a 0,3m).

DIVERSIDAD Y RIQUEZA

Riqueza: Los índices de riqueza son principalmente medidas del número de especies en una muestra definida, es decir número de especies por área específica de colección (Serrano y López 1.999). Los índices que se utilizan, se calculan como una combinación entre el número de especies (S) y el número de individuos total en la muestra (N). (Cantillo, 2.001)

Menhinick: $Dmn = S/\sqrt{N}$

Margalef: $Dmg = (S-1)/LnN$

Donde: S = Número de especies
N = Número de individuos

DIVERSIDAD: Las medidas diversidad utiliza índices basados en la abundancia relativa de las especies y buscan conjugar la riqueza y la abundancia relativa (Serrano y López, 1.999). Entre los índices que se utilizan están:

Shannon y Weaner: $H' = - \sum Pi - Lnpi$

$Pi = (ni/N)$

Simpson: $D = \sum Pi^2$

El índice de Shannon – Wiener evalúa la heterogeneidad de la comunidad midiendo la probabilidad de predecir la especie a la que pertenece un individuo sacado de una muestra determinada. Cuando el valor es máximo, indica que todas las especies son igualmente abundantes. Oscila entre 1.5 y 3.5 sobrepasando raramente 4.5 (Magurrán 1988 en López, 1999).

El índice de Simpson se refiere a la probabilidad de que dos individuos de una comunidad, tomados la azar, pertenezcan a la misma especie, mide el grado de concentración y varía entre 0 y 1, cuando la diversidad es mínima tiende a 1.

BIOMASA Y VOLUMEN POR HECTÁREA

Para calcular la biomasa y el volumen comercial se utilizó la siguiente fórmula:

$$V = AB * A_t (A_c) * FF$$

Donde: AB= Área basal, A_t = Altura total para la biomasa o volumen total, A_c = Altura 1º rama para el volumen comercial, y FF = Factor forma de 0,6.

Para cada unidad de cobertura el cálculo se realizó para fustales y latizales, y se extrapolaron por hectárea, estableciendo un promedio de volumen por unidad. Para efectos del estudio, se utilizó entonces el volumen total como estimativo aproximado de la biomasa, utilizando un factor forma de 0,6 para ajustar su cálculo. Para el volumen comercial se tomó la altura a la primera rama.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

La precisión del inventario se realizó tomado como variable la biomasa y el volumen, las cuales se encuentran por de debajo del 20% con una confiabilidad del 95%, por lo que los datos resultan estadísticamente representativas para las coberturas evaluadas (**TABLA 3.139**).

El coeficiente de variación es alto debido a la alta variabilidad que presenta la muestra y la alta desviación de los datos frente a la media. Esto puede entenderse por los diferentes valores de cada cobertura y la constante intervención de los bosques y los procesos de sucesión que modifican la estructura ecológica, encontrando una mayor variabilidad en las aturas de los troncos.

La media de todo el inventario forestal es de 2,33 m^3/0,01 Ha para la biomasa total y de 1,30m^3/0,01 Ha para la biomasa comercial. El volumen de biomasa es alto debido a que es una estimación de toda la materia orgánica que se genera en el bosque, tanto la radicular como la aérea, y estos bosques presentan individuos que alcanzan alturas mayores de 18 metros, que sumado al área basal, pueden arrojar un promedio de 0,5 m^3 de biomasa por cada árbol.

TABLA 3.139 ANÁLISIS ESTADÍSTICO INVENTARIO FORESTAL

ESTADÍGRAFOS	VOLUMEN TOTAL	VOLUMEN COMERCIAL
Media (x) (m^3/0,01 Ha)	2,33	1,30
Desviación (s)	2,96	1,34
Covarianza (cv%)	127,07	102,73
Error Sx	0,17	0,08
t 95% de confiabilidad	1,96	1,96
Sx* t	0,34	0,15
Precisión (E) %	14,50	11,72

Fuente: Geoingeniería, 2010

- **COMPOSICIÓN Y ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE LAS UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL EN EL DERECHO DE VÍA SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR – RÍO UPÍA**

BOSQUE ABIERTO DE TIERRA FIRME (BATF)

Los bosques abiertos de tierra firmes están ubicados dentro del Orobioma bajo de los andes y Zonobioma húmedo tropical del piedemonte Arauca-Casanare que se desarrolla sobre zonas de fuertes pendientes de difícil acceso, lo que ha limitado su intervención y han permitido conservar su estructura y composición florística en gran medida (**FOTOGRAFÍA 3.104**). Mantienen una estructura ecológica similar a los bosques andinos, pero la composición florística se asemeja a los bosques tropicales.



FOTOGRAFÍA 3. 104
BOSQUE ABIERTO DE TIERRA FIRME. SAN LUIS DE GACENO, BOYACÁ
Grupo G.I 2010

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA

En 1,3 Ha se registraron 143 especies forestales distribuidas en 45 familias de las cuales Rubiaceae tiene el mayor número de géneros y especies, característica de los bosques subandinos, seguida de las

familias Clusiaceae, Euphorbiaceae, Moraceae y Fabaceae, que indican una transición entre los ecosistemas andinos y tropicales (**TABLA 3.140**).

TABLA 3.140 COMPOSICIÓN FLORÍSTICA. BOSQUE ABIERTO DE TIERRA FIRME (BATF)

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
ANACARDIACEAE	*Spondias mombin*	Hobo
	Tapirira guianensis	Cedrillo 3
ANNONACEAE	*Annona sp*	Chirimoyo
	Dugetia quitarensis	Chirimoyo
	Guatteria sp	Escobo
	Unonopsis sp.	Nn
	Xylopia amazonica	Majaguillo blanco
	Xylopia emarginata	Majaguillo
APOCYNACEAE	*Himatanthus sp*	Platanote
	Lacmellea cf arborescens	Tachuelo
ARALIACEAE	*Dendropanax arboreus*	Carnicero
	Schefflera morototoni	Guarumo
ARECACEAE	*Aiphanes horrida (Jacq.) Burret*	Palma mararay
	Euterpe sp	Palma macana
	Iriartea deltoidea	Chuapo
	Oenocarpus bataua	Palma unama
	Socratea exorrhiza	Araco
ASTERACEAE	*Piptocoma discolor*	Cenizo
	Pollalesta cf niceforoi	Cenizo
BIGNONIACEAE	*Jacaranda obtusifolia*	Gualanday
BOMBACACEAE	*Ceiba sp*	Ceiba
	Pachira cf orinocensis	Nn7
BORAGINACEAE	*Cordia sp*	Bolsa
BURSERACEAE	*Crepidospermum cf goudotianum*	Nn5
	Protium heptaphyllum	Caraño
	Trattinnickia aspera	Cedrillo
CAESALPINACEAE	*Apuleia leiocarpa*	Cumaro
	Brownea cf ariza	Palo cruz
	Caesalpinaceae sp1	Cumaro
CECROPIACEAE	*Pouruma bicolor*	Uvo de monte
CHYSOLANACEAE	*Chrysolanaceae*	Chicharro montanero
CLETHRACEAE	*Clethra fagifolia*	Manzanillo
CLUSIACEAE	*Callophyllum brasiliense*	Cachicamo
	Caraipa cf. grandifolia	Macano blanco
	Clusia insignis	Gaque 1
	Clusia sp	Gaque
	Clusiaceae	Macano negro
	Garcinia sp	Madrono
	Vismia baccifera	Fierro lanzo
	Vismia macrophylla	Fierro lanzo
COMBRETACEAE	*Buchenavia cf. reticulata*	Moino
	Combretaceae	Moino negro
	Terminalia amazonia	Cedro achapo
CRYSOBALANACEAE	*Hieronyma colombiana*	Colorado
	Hirtella sp	Nn2
	Hyeronima cf. oblonga	Cedrillo blanco
	Licania apétala	Arrayan
EUPHORBIACEAE	*Alchornea glandulosa*	Cordoncillo
	Alchornea grandis	Cordoncillo montañero
	Alchornea schomburgkii	Flor Amarillo (chicala)
	Alchornea triplinervia	Escobo
	Alchorneopsis floribunda	Nn6
	Conceveiba sp	Nn
	Croton sp	Grado
	Euphorbiacea	Nn2

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
EUPHORBIACEAE	*Mabea sp*	Cacho de venado
	Maprounea guianensis	Arrayan
	Sapium cf. glandulosum	Caucho
	Tetrorchidium sp.	Nn2
FABACEAE	*Andira sp1*	Helecha
	Calliandra sp	Casco de vaca
	Clitoria cf. arborescens	Frijolillo
	Coursetia ferruginea	Granadillo 2
	Fabaceae sp1	Ajicillo
	Hymenaea courbaril	Algarrobo
	Ormosia macrocalyx Ducke	Chocho
	Platymiscium hebestachyum	Taray
FLACOURTIACEAE	*Casearia cf. arbórea*	Carne vaca
	Flacourtiaceae sp1	Nn
HIPPOCASTANACEAE	*Billia rosea*	Hoji rosado
LACISTEMATACEAE	*Lacistema aggregatum*	Nn1
LAURACEAE	*Nectandra sp*	Amarillo blanco
	Ocotea cf longifolia	Laurel chulo
	Ocotea sp.	Almizcloso
LECYTHIDACEAE	*Gustavia hexapetala*	Fara
MALPIGHIACEAE	*Byrsonima crispa*	Nn1 p 17
MALVACEAE	*Matisia cf. glandífera*	Carrapo
MELASTOMATACEAE	*Bellucia grossularioides*	Tuno 3
	Miconia cf affinis	Tuno blanco
	Miconia cf. resima	Tuno arracacho
	Miconia dodecandra	Tuno serrano
	Miconia sp	Tuno
MELIACEAE	*Guarea guidonia*	Laukin
	Trichila sp	Arrayan hoja ancha
MIMOSACEAE	*Cassia sp*	Canafisto
	Inga acreana	Guamo blanco
	Inga capitata	Guamo
	Inga edulis	Guamo rabo de mico
	Inga sp	Cedro guamo
	Pterocarpus sp	Diomate
MORACEAE	*Brosimum guianense*	Chicharrón
	Ficus sp	Higueron
	Ficus sp1	Caucho
	Ficus sp2	Higueron
	Ficus sp3	Mata palo
	Moroceae	Lechoso
	Poulsenia armata	Higeron espinoso
	Pseudolmedia laevigata	Leche
MYRISTICACEAE	*Virola peruviana*	Nn9
MYRSINACEAE	*Ardisia sp.*	Cumaro
	Myrsine guianensis	Cucharo
MYRTACEAE	*Calyptranthes sp.*	Naranjo montanero
	Myrcia cf paivae	Arrayan negro
	Myrcia cf splendens	Chizo
	Myrcia fallax	Arrayan
	Myrciaria sp	Arrayan blanco
	Psidium sp1	Arrayan guayabo
Nyctaginacea	*Neea amplifolia*	Amarillo
	Neea sp	Chizo arrayan
POLYGONACEAE	*Coccoloba cf. obovata*	Nn1
	Poligonaceae	Bejuco montanero
	poligonaceae sp1	Bejuco
	Tripliaris americana	Vara santa
	Tripliaris surinamensis	Vara blanca

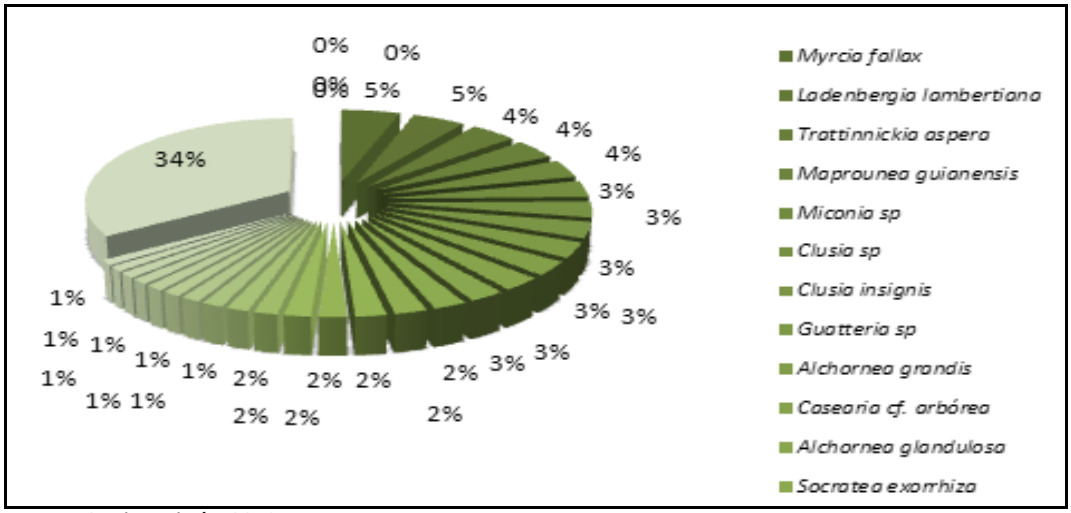
FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
RUBIACEAE	*Amaioua cf guianensis*	Chupa huevo
	Amaioua corymbosa	Cabo de Hacha
	Bathysa cf bracteosa	San juan blanco
	Ciliosemina pedunculata	Aljondoque
	Condaminea sp.	Jury
	Faramea cf. occidentalis	Pepitas
	Guettarda comata	Cacho venado
	Ladenbergia lambertiana	Escobo
	Rubiaceae	Jara
	Rubiaceae sp2	Mohino
	Rubiaceae sp3	Guacharaco
	Simira cf cordifolia	Nn
	Warszewiczia coccinea	San juan
RUTACEAE	*Zanthoxylum sp.*	Tachuelo
SALICACEAE	*Hasseltia floribunda*	Nn1
SAPINDACEAE	*Allophylus cf excelsus*	Tres hojas
	Allophylus cf. parimensis	Guamo'
	Cupania sp	Rabo de pava
	Matayba cf guianensis	Cedrillo 2
SAPOTACEAE	*Pouteria sp*	Caimo
Simaroubaceae	*Picramnia sp.*	Carrapo motoso
	Simaba cedron	Pezuno
SOPOTACEAE	*Sapotaceae sp1*	Guamoropo
STERCULIACEAE	*Byttneria sp*	Bejuco espino
	Guazuma ulmifolia	Guacimo
	Sterculiaceae	Guacimo
VERBENACEAE	*Cytharexylum sp.*	Nn3
	Vitex cf cymosa	Aceituno
VOCHYSIACEAE	*Vochysia ferruginea*	Carne vaca

Fuente: Geoingeniería, 2010

ESTRUCTURA HORIZONTAL

ABUNDANCIA: Para la cantidad de individuos registrados, no existe una gran abundancia por especie, sin embargo entre las más abundantes se encuentran *Myrcia fallax* con el 5%, *Ladenbergia lambertiana, Trattinnickia aspera* y *Maprounea guianensis* con el 4% cada una (**FIGURA 3.138**).

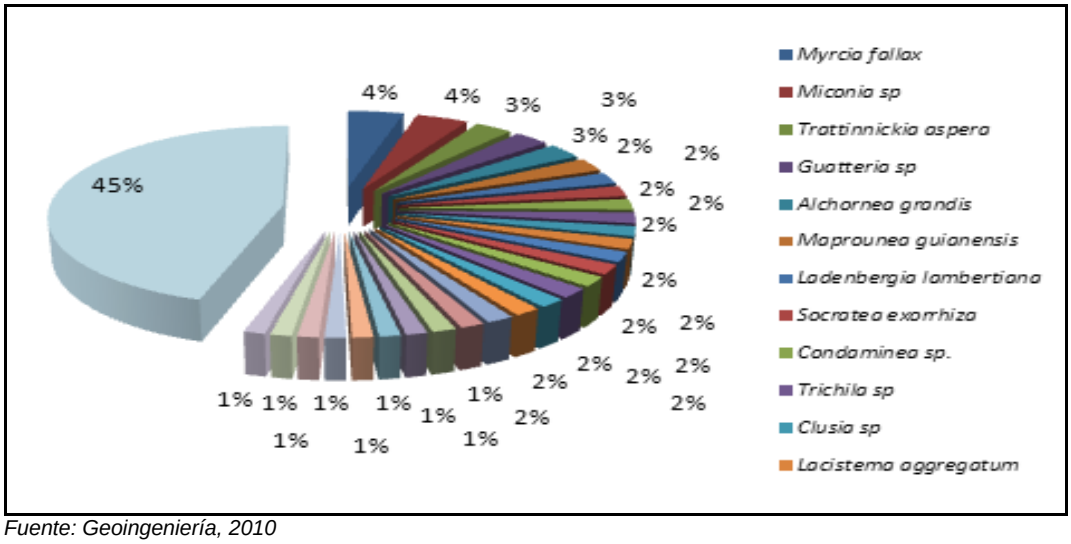
FIGURA 3.138 ABUNDANCIA RELATIVA. BOSQUE ABIERTO DE TIERRA FIRME (BATF)



Fuente: Geoingeniería, 2010

FRECUENCIA: Las especies más frecuentes son *Myrcia fallax, Trattinnickia aspera* y *Miconia sp* porque se registraron entre 27 y 10 parcelas de las 130 del inventario (**FIGURA 3.139**).

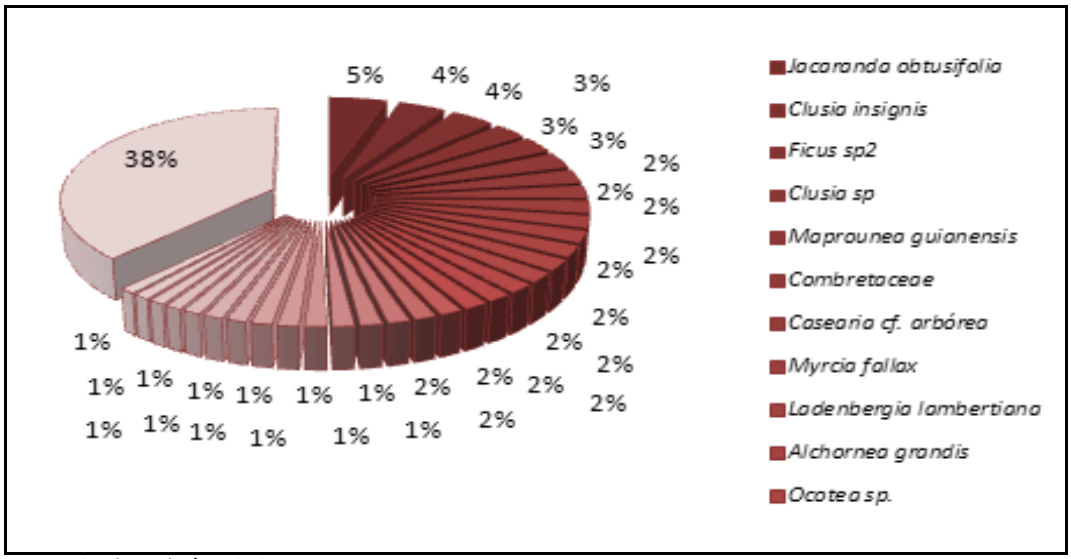
FIGURA 3.139 FRECUENCIA RELATIVA. BOSQUE ABIERTO DE TIERRA FIRME (BATF)



Fuente: Geoingeniería, 2010

DOMINANCIA: La especie más dominante es *Jacaranda obtusifolia* con el 5%, porque es la que tiene individuos con diámetros gruesos de aproximadamente 30cm de d.a.p, seguida de *Clusia insignis* con el 4% y *Ficus sp* con 3% (**FIGURA 3.140**).

FIGURA 3.140 DOMINANCIA RELATIVA. BOSQUE ABIERTO DE TIERRA FIRME (BATF)



Fuente: Geoingeniería, 2010

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA (I.V.I): La especie de mayor importancia ecológica es *Myrcia fallax* con el 11,7%, porque es la que tiene los mayores valores de abundancia y frecuencia, indicando que tiene una distribución horizontal continua y las mejores posibilidades para sobrevivir y dispersarse dentro del bosque. Le siguen *Miconia* sp con el 9,1%, *Maprounea guianensis* con el 9,0% y *Ladenbergia lambertiana* con el 8,9%. Entre las especies con distribución horizontal discontinua y que tienden a la conglomeración local en pequeños grupos están *Clusia insignis* y *Jacaranda obtusifolia*, de debido a que tienen una baja frecuencia pero valores altos de dominancia (**TABLA 3.141**).

TABLA 3.141 ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA. BOSQUE ABIERTO DE TIERRA FIRME (BATF)

ESPECIE	ABUNDANCIA %	FRECUENCIA %	DOMINANCIA %	I.V.I
Myrcia fallax	5,2	4,4	2,2	11,7
Miconia sp	3,6	4,1	1,4	9,1
Maprounea guianensis	3,9	2,4	2,7	9,0
Ladenbergia lambertiana	4,6	2,1	2,1	8,9
Clusia insignis	3,2	1,6	4,0	8,8
Trattinnickia aspera	4,1	2,9	1,6	8,6
Alchornea grandis	3,1	2,8	2,1	7,9
Clusia sp	3,3	1,8	2,7	7,8
Guatteria sp	3,2	2,8	1,5	7,4
Jacaranda obtusifolia	0,8	1,3	4,9	7,1
Casearia cf. arbórea	2,8	1,6	2,4	6,8
Socratea exorrhiza	2,5	1,9	1,8	6,3
Alchornea glandulosa	2,7	1,6	1,5	5,9
Trichila sp	1,9	1,9	1,5	5,3
Ciliosemina pedunculata	2,3	1,8	1,0	5,1
Inga sp	1,3	1,8	2,0	5,1
Condaminea sp.	2,0	1,9	1,1	5,0
Tapirira guianensis	2,2	1,8	0,9	4,9
Lacistema aggregatum	2,3	1,8	0,6	4,7
Rubiaceae	1,7	1,3	1,6	4,6
Ocotea sp	1,1	1,3	2,0	4,4
Ficus sp2	0,1	0,2	3,7	3,9
Amaioua corymbosa	1,4	1,5	1,1	3,9
Clethra fagifolia	1,6	1,5	0,8	3,9
Sapium cf. glandulosum	0,8	1,3	1,5	3,6
Iriartea deltoidea	1,2	1,1	1,3	3,6
Byrsonima crispa	1,2	1,8	0,5	3,4
Ficus sp1	0,9	1,3	1,1	3,3
Lacmellea cf arborescens	1,1	1,3	1,0	3,3
Protium heptaphyllum	1,3	1,1	0,8	3,2
Guarea guidonia	0,5	0,6	2,0	3,1
Combretaceae	0,2	0,2	2,7	3,1
Warszewiczia coccinea	1,5	1,0	0,5	3,0
Matisia cf. glandífera	0,7	0,6	1,4	2,8
Neea sp	0,9	1,3	0,5	2,7
Guazuma ulmifolia	0,4	0,6	1,5	2,6
Ficus sp	0,3	0,5	1,7	2,5
Hyeronima cf. oblonga	0,4	0,5	1,5	2,4
Pouteria sp	0,7	0,8	0,7	2,3
Apuleia leiocarpa	0,6	0,8	0,7	2,1
Ficus sp3	0,3	0,5	1,3	2,1
Bathysa cf bracteosa	0,6	0,5	0,9	2,0
Annona sp	0,5	0,8	0,6	2,0
Flacourtiaceae sp1	0,4	0,6	0,9	2,0
indeterminado 4	0,3	0,5	1,1	1,9
Brownea cf ariza	0,5	0,8	0,5	1,8
Neea amplifolia	0,5	0,8	0,4	1,8
Dendropanax arboreus	0,5	0,8	0,4	1,8
Ceiba sp	0,2	0,2	1,2	1,6
Miconia dodecandra	0,5	0,5	0,5	1,6
Myrsine guianensis	0,4	0,6	0,5	1,5
Inga acreana	0,3	0,5	0,7	1,5
Indeterminado 6	0,2	0,3	0,9	1,4
Pouruma bicolor	0,3	0,5	0,6	1,4
Moroceae	0,3	0,5	0,5	1,3
Conceveiba sp	0,5	0,5	0,3	1,3
Tripliaris americana	0,4	0,6	0,2	1,3
Piptocoma discolor	0,5	0,5	0,3	1,3
Spondias mombin	0,1	0,2	1,0	1,3
Calyptranthes sp	0,4	0,6	0,2	1,3

ESPECIE	ABUNDANCIA %	FRECUENCIA %	DOMINANCIA %	I.V.I
Amaioua cf guianensis	0,4	0,6	0,2	1,3
Cytharexylum sp	0,4	0,5	0,4	1,3
Simaba cedron	0,3	0,3	0,6	1,2
Schefflera morototoni	0,4	0,6	0,1	1,2
Vismia baccifera	0,4	0,6	0,1	1,2
Poulsenia armata	0,2	0,3	0,6	1,1
indeterminado 25	0,2	0,3	0,6	1,1
indeterminado 28	0,2	0,3	0,6	1,1
Sapotaceae sp1	0,2	0,3	0,5	1,1
Nectandra sp	0,3	0,5	0,2	1,1
Gustavia hexapetala	0,3	0,5	0,2	1,0
Buchenavia cf. reticulata	0,3	0,5	0,2	1,0
Tripliaris surinamensis	0,3	0,5	0,2	1,0
Ocotea cf longifolia	0,3	0,5	0,2	1,0
Pterocarpus sp	0,2	0,3	0,4	1,0
Rubiaceae sp2	0,3	0,5	0,2	1,0
Hirtella sp	0,3	0,5	0,2	1,0
muestra	0,3	0,3	0,3	1,0
Inga edulis	0,2	0,3	0,4	0,9
Matayba cf guianensis	0,2	0,2	0,5	0,9
Vochysia ferruginea	0,2	0,3	0,4	0,9
Oenocarpus bataua	0,2	0,3	0,4	0,9
Tetrorchidium sp.	0,3	0,3	0,2	0,9
Indeterminado 30	0,1	0,2	0,6	0,9
indeterminado 24	0,2	0,3	0,3	0,9
Licania apétala	0,2	0,3	0,3	0,8
Indeterminado 15	0,2	0,3	0,3	0,8
Picramnia sp.	0,2	0,3	0,3	0,8
Dugetia quitarensis	0,2	0,3	0,3	0,8
Alchornea triplinervia	0,2	0,3	0,3	0,8
Fabaceae sp1	0,2	0,3	0,3	0,8
Alchorneopsis floribunda	0,2	0,3	0,3	0,8
Andira sp1	0,1	0,2	0,5	0,8
indeterminado 27	0,1	0,2	0,5	0,7
Indeterminado 7	0,2	0,2	0,3	0,7
Terminalia amazonia	0,1	0,2	0,4	0,7
Indeterminado 5	0,1	0,2	0,4	0,7
Unonopsis sp	0,2	0,3	0,2	0,7
Billia rosea	0,1	0,2	0,4	0,7
indeterminado 23	0,1	0,2	0,4	0,7
Indeterminado 2	0,1	0,2	0,4	0,7
Simira cf cordifolia	0,1	0,2	0,4	0,6
Cassia sp	0,1	0,2	0,4	0,6
poligonaceae sp1	0,2	0,3	0,1	0,6
Crepidospermum cf goudotianum	0,2	0,3	0,1	0,6
Cordia sp	0,2	0,3	0,1	0,6
Miconia cf. resima	0,3	0,2	0,1	0,6
Pseudolmedia laevigata	0,2	0,3	0,1	0,6
Croton sp	0,2	0,3	0,1	0,6
Platymiscium hebestachyum	0,2	0,3	0,0	0,6
Psidium sp1	0,2	0,3	0,0	0,6
Indeterminado 1	0,1	0,2	0,3	0,5
Indeterminado 29	0,1	0,2	0,2	0,5
Alchornea schomburgkii	0,2	0,2	0,1	0,5
indeterminado 19	0,1	0,2	0,2	0,5
Xylopia amazonica	0,1	0,2	0,2	0,5
Calliandra sp	0,2	0,2	0,1	0,5
Hieronyma colombiana	0,1	0,2	0,2	0,5
Garcinia sp	0,1	0,2	0,2	0,5
indeterminado 17	0,1	0,2	0,2	0,5
Indeterminado 12	0,1	0,2	0,2	0,5
Caesalpinaceae sp1	0,1	0,2	0,2	0,4
Myrcia cf paivae	0,1	0,2	0,2	0,4

ESPECIE	ABUNDANCIA %	FRECUENCIA %	DOMINANCIA %	I.V.I
Chrysolanaceae	0,1	0,2	0,2	0,4
Inga capitata	0,1	0,2	0,2	0,4
Indeterminado 14	0,1	0,2	0,1	0,4
Pachira cf orinocensis	0,1	0,2	0,1	0,4
Allophylus cf. parimensis	0,1	0,2	0,1	0,4
Sterculiaceae	0,1	0,2	0,1	0,4
Allophylus cf excelsus	0,1	0,2	0,1	0,4
indeterminado 20	0,1	0,2	0,1	0,4
Zanthoxylum sp.	0,1	0,2	0,1	0,4
indeterminado 16	0,1	0,2	0,1	0,4
Xylopia emarginata	0,1	0,2	0,1	0,4
Vismia macrophylla	0,1	0,2	0,1	0,3
Ardisia sp.	0,1	0,2	0,1	0,3
Euphorbiacea	0,1	0,2	0,1	0,3
Clusiaceae	0,1	0,2	0,1	0,3
Bellucia grossularioides	0,1	0,2	0,1	0,3
Indeterminado 13	0,1	0,2	0,1	0,3
Vitex cf cymosa	0,1	0,2	0,1	0,3
Guettarda comata	0,1	0,2	0,1	0,3
Poligonaceae	0,1	0,2	0,1	0,3
Callophyllum brasiliense	0,1	0,2	0,0	0,3
Himatanthus sp	0,1	0,2	0,0	0,3
Virola peruviana	0,1	0,2	0,0	0,3
indeterminado 26	0,1	0,2	0,0	0,3
Faramea cf. occidentalis	0,1	0,2	0,0	0,3
indeterminado 18	0,1	0,2	0,0	0,3
Myrcia cf splendens	0,1	0,2	0,0	0,3
Pollalesta cf niceforoi	0,1	0,2	0,0	0,3
Miconia cf affinis	0,1	0,2	0,0	0,3
Myrciaria sp	0,1	0,2	0,0	0,3
Coccoloba cf. obovata	0,1	0,2	0,0	0,3
Indeterminado 8	0,1	0,2	0,0	0,3
Ormosia macrocalyx Ducke	0,1	0,2	0,0	0,3
Euterpe sp	0,1	0,2	0,0	0,3
Caraipa cf. grandifolia	0,1	0,2	0,0	0,3
Indeterminado 3	0,1	0,2	0,0	0,3
Clitoria cf. arborescens	0,1	0,2	0,0	0,3
Hasseltia floribunda	0,1	0,2	0,0	0,3
Brosimum guianense	0,1	0,2	0,0	0,3
Coursetia ferruginea	0,1	0,2	0,0	0,3
Byttneria sp	0,1	0,2	0,0	0,3
Cupania sp	0,1	0,2	0,0	0,3
Mabea sp	0,1	0,2	0,0	0,3
Rubiaceae sp3	0,1	0,2	0,0	0,3
Aiphanes horrida (Jacq.) Burret	0,1	0,2	0,0	0,3
Hymenaea courbaril	0,1	0,2	0,0	0,3
Indeterminado 11	0,1	0,2	0,0	0,3
	100,0	100,0	100,0	300,0

Fuente: Geoingeniería, 2010

ESTRUCTURA VERTICAL

Posición fitosociológica (Ps%): Más del 70% de los individuos se ubican en el estrato medio, indicando que la mayoría de los árboles no alcanzan alturas superiores a 20 metros.

La especie de mayor valor sociológico es *Myrcia fallax* con el 5,3%, porque es la que tiene la mayor abundancia en el estrato medio y presenta individuos en los estratos inferior y superior. *Ladenbergia lambertiana,* con el 4,5% es la especie que domina el estrato inferior, a pesar de presentar un solo individuo en el estrato superior junto con *Miconia sp* con 3,3% indiciando que tienen una distribución vertical continua. En el estrato superior abundan *Casearia cf. arbórea* e *Iriartea deltoidea*, especies que no tienen individuos en los estratos bajos y por consiguiente su posición fitosociológica es menor, mostrando una distribución horizontal irregular (**TABLA 3.142**).

En los estratos bajos, abundan especies con bajo peso ecológico y que no sobrepasan los 10 metros de altura como *Myrcia cf splendens* y *Vismia macrophylla.*

TABLA 3.142 POSICIÓN FITOSOCIOLÓGICA. BOSQUE ABIERTO DE TIERRA FIRME (BATF)

Especie	Ei	Em	Es	Total	Ps% Absoluta	Ps% Relativo
Myrcia fallax	9	36	4	49	2.737	5,3
Trattinnickia aspera	5	34		39	2.479	4,8
Ladenbergia lambertiana	13	30	1	44	2.315	4,5
Maprounea guianensis	1	31	5	37	2.294	4,4
Guatteria sp		29	1	30	2.075	4,0
Clusia sp	1	24	6	31	1.813	3,5
Miconia sp	11	22	1	34	1.721	3,3
Alchornea grandis	6	23		29	1.711	3,3
Alchornea glandulosa	2	23	1	26	1.675	3,2
Clusia insignis	8	22		30	1.666	3,2
Lacistema aggregatum		22		22	1.562	3,0
Socratea exorrhiza	1	21	2	24	1.536	3,0
Tapirira guianensis		19	2	21	1.381	2,7
Condaminea sp.	1	18		19	1.291	2,5
Ciliosemina pedunculata	1	17	4	22	1.284	2,5
Trichila sp	1	15	2	18	1.110	2,1
Rubiaceae	1	12	3	16	913	1,8
Byrsonima crispa		11		11	781	1,5
Amaioua corymbosa	2	10	1	13	752	1,4
Clethra fagifolia	6	9		15	717	1,4
Protium heptaphyllum		9	3	12	687	1,3
Casearia cf. arbórea		4	23	27	652	1,3
Lacmellea cf arborescens	1	9		10	652	1,3
Inga sp		8	4	12	632	1,2
Ficus sp1		7	2	9	529	1,0
Pouteria sp		6	1	7	442	0,9
Matisia cf. glandífera		6	1	7	442	0,9
Ocotea sp.	3	5	2	10	426	0,8
Jacaranda obtusifolia		5	3	8	403	0,8
Brownea cf ariza		5		5	355	0,7
Sapium cf. glandulosum		4	4	8	348	0,7
Bathysa cf bracteosa	2	4		6	310	0,6
Annona sp		4	1	5	300	0,6
Neea sp	4	3	2	9	297	0,6
Dendropanax arboreus	1	4		5	297	0,6
Vismia baccifera		4		4	284	0,5
Calyptranthes sp.		4		4	284	0,5
Guazuma ulmifolia		4		4	284	0,5
Amaioua cf guianensis		4		4	284	0,5
Apuleia leiocarpa	1	3	2	6	258	0,5
Miconia dodecandra		3	2	5	245	0,5
Guarea guidonia	1	3	1	5	242	0,5
Conceveiba sp	2	3		5	239	0,5
Cytharexylum sp.	1	3		4	226	0,4
Inga acreana		3		3	213	0,4
Gustavia hexapetala		3		3	213	0,4
Nectandra sp		3		3	213	0,4
indeterminado 4		3		3	213	0,4
Ocotea cf longifolia		3		3	213	0,4
Hirtella sp		3		3	213	0,4
Tetrorchidium sp		3		3	213	0,4
Tripliaris surinamensis		3		3	213	0,4
Miconia cf. resima		3		3	213	0,4
muestra		3		3	213	0,4
Piptocoma discolor		2	3	5	190	0,4
Neea amplifolia		2	3	5	190	0,4
Warszewiczia coccinea	14			14	182	0,4
Iriartea deltoidea			11	11	176	0,3
Schefflera morototoni		2	2	4	174	0,3
Tripliaris americana		2	2	4	174	0,3

Especie	Ei	Em	Es	Total	Ps% Absoluta	Ps% Relativo
Hyeronima cf. oblonga		2	2	4	174	0,3
Ficus sp		2	1	3	158	0,3
Simaba cedron		2	1	3	158	0,3
Buchenavia cf. reticulata		2	1	3	158	0,3
Ficus sp3	1	2		3	155	0,3
Rubiaceae sp2	1	2		3	155	0,3
Moroceae	1	2		3	155	0,3
Cordia sp		2		2	142	0,3
Alchornea triplinervia		2		2	142	0,3
Crepidospermum cf goudotianum		2		2	142	0,3
Matayba cf guianensis		2		2	142	0,3
Picramnia sp.		2		2	142	0,3
Licania apétala		2		2	142	0,3
Platymiscium hebestachyum		2		2	142	0,3
Croton sp		2		2	142	0,3
poligonaceae sp1		2		2	142	0,3
Unonopsis sp		2		2	142	0,3
Indeterminado 7		2		2	142	0,3
Fabaceae sp1		2		2	142	0,3
Pseudolmedia laevigata		2		2	142	0,3
Inga edulis		2		2	142	0,3
Flacourtiaceae sp1		1	3	4	119	0,2
Myrsine guianensis		1	3	4	119	0,2
Pouruma bicolor		1	2	3	103	0,2
Vochysia ferruginea		1	1	2	87	0,2
Oenocarpus bataua		1	1	2	87	0,2
indeterminado 28		1	1	2	87	0,2
Indeterminado 6		1	1	2	87	0,2
Indeterminado 15		1	1	2	87	0,2
indeterminado 24		1	1	2	87	0,2
indeterminado 25		1	1	2	87	0,2
Dugetia quitarensis	1	1		2	84	0,2
Psidium sp1	1	1		2	84	0,2
Vitex cf cymosa		1		1	71	0,1
indeterminado 23		1		1	71	0,1
Allophylus cf. parimensis		1		1	71	0,1
Cassia sp		1		1	71	0,1
Clitoria cf. arborescens		1		1	71	0,1
indeterminado 18		1		1	71	0,1
Ardisia sp.		1		1	71	0,1
Sterculiaceae		1		1	71	0,1
Mabea sp		1		1	71	0,1
Indeterminado 2		1		1	71	0,1
Clusiaceae		1		1	71	0,1
Miconia cf affinis		1		1	71	0,1
Coccoloba cf. obovata		1		1	71	0,1
Caesalpinaceae sp1		1		1	71	0,1
Guettarda comata		1		1	71	0,1
Indeterminado 8		1		1	71	0,1
Euphorbiacea		1		1	71	0,1
Hasseltia floribunda		1		1	71	0,1
Allophylus cf excelsus		1		1	71	0,1
Myrcia cf paivae		1		1	71	0,1
Faramea cf. occidentalis		1		1	71	0,1
indeterminado 19		1		1	71	0,1
Hieronyma colombiana		1		1	71	0,1
indeterminado 20		1		1	71	0,1
Myrciaria sp		1		1	71	0,1
Caraipa cf. grandifolia		1		1	71	0,1
indeterminado 26		1		1	71	0,1
Callophyllum brasiliense		1		1	71	0,1
indeterminado 27		1		1	71	0,1
Bellucia grossularioides		1		1	71	0,1

Especie	Ei	Em	Es	Total	Ps% Absoluta	Ps% Relativo
Hymenaea courbaril		1		1	71	0,1
Simira cf cordifolia		1		1	71	0,1
Indeterminado 11		1		1	71	0,1
Ormosia macrocalyx Ducke		1		1	71	0,1
Pachira cf orinocensis		1		1	71	0,1
Indeterminado 13		1		1	71	0,1
Virola peruviana		1		1	71	0,1
Indeterminado 14		1		1	71	0,1
Euterpe sp		1		1	71	0,1
Xylopia amazonica		1		1	71	0,1
indeterminado 16		1		1	71	0,1
Sapotaceae sp1			2	2	32	0,1
Ceiba sp			2	2	32	0,1
Poulsenia armata			2	2	32	0,1
Alchornea schomburgkii			2	2	32	0,1
Alchorneopsis floribunda			2	2	32	0,1
Pterocarpus sp			2	2	32	0,1
Combretaceae			2	2	32	0,1
Calliandra sp	2			2	26	0,1
Indeterminado 3			1	1	16	0,0
Ficus sp2			1	1	16	0,0
Inga capitata			1	1	16	0,0
Garcinia sp			1	1	16	0,0
Billia rosea			1	1	16	0,0
Indeterminado 30			1	1	16	0,0
Terminalia amazonia			1	1	16	0,0
Andira sp1			1	1	16	0,0
Indeterminado 29			1	1	16	0,0
Indeterminado 1			1	1	16	0,0
Spondias mombin			1	1	16	0,0
Indeterminado 5			1	1	16	0,0
Chrysolanaceae			1	1	16	0,0
Zanthoxylum sp.			1	1	16	0,0
indeterminado 17			1	1	16	0,0
Rubiaceae sp3	1			1	13	0,0
Byttneria sp	1			1	13	0,0
Xylopia emarginata	1			1	13	0,0
Aiphanes horrida (Jacq.) Burret	1			1	13	0,0
Myrcia cf splendens	1			1	13	0,0
Himatanthus sp	1			1	13	0,0
Cupania sp	1			1	13	0,0
Indeterminado 12	1			1	13	0,0
Brosimum guianense	1			1	13	0,0
Vismia macrophylla	1			1	13	0,0
Coursetia ferruginea	1			1	13	0,0
Poligonaceae	1			1	13	0,0
Pollalesta cf niceforoi	1			1	13	0,0
Total	**119**	**675**	**154**	**948**	**51.936**	**100,0**

Fuente: Geoingeniería, 2010

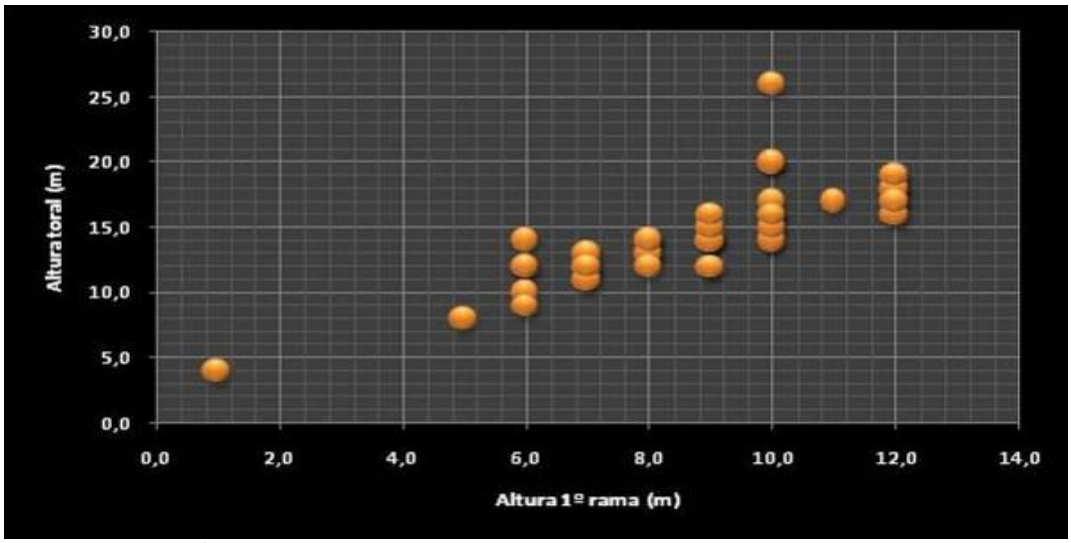
ESTRATIFICACIÓN (OGAWA): En la **FIGURA 141** se observa que existen un estrato definido en donde se ubican la mayoría de los individuos entre los 10 y 20 m. Se observa que pocos individuos de especies como *Iriartea deltoidea* sobresalen con alturas superiores a los 20 m y otros se presentan por debajo de los 5 m como *Vismia macrophylla.*

ESTRUCTURA DIAMÉTRICA

Dentro del inventario se registraron nueve clases diamétricas. Para el número de árboles, la estructura diamétrica muestra una J invertida, propia de los bosques naturales, en donde la mayoría de individuos se encuentran en las primeras clases diamétricas y van disminuyendo en las últimas (**FIGURA 3.142)**.

El 60% de los individuos se encuentran en la primera clase diamétrica, el 16% en la segunda y el 11% en la tercera. *Myrcia fallax*, *Ladenbergia lambertiana* y *Trattinnickia aspera* que son las especies de mayor importancia ecológica, presentan individuos hasta la tercera clase diamétrica, asegurando cierta estabilidad de las especie en el futuro.

FIGURA 3.141 GRÁFICO DE OGAWA. BOSQUE ABIERTO DE TIERRA FIRME (BATF)

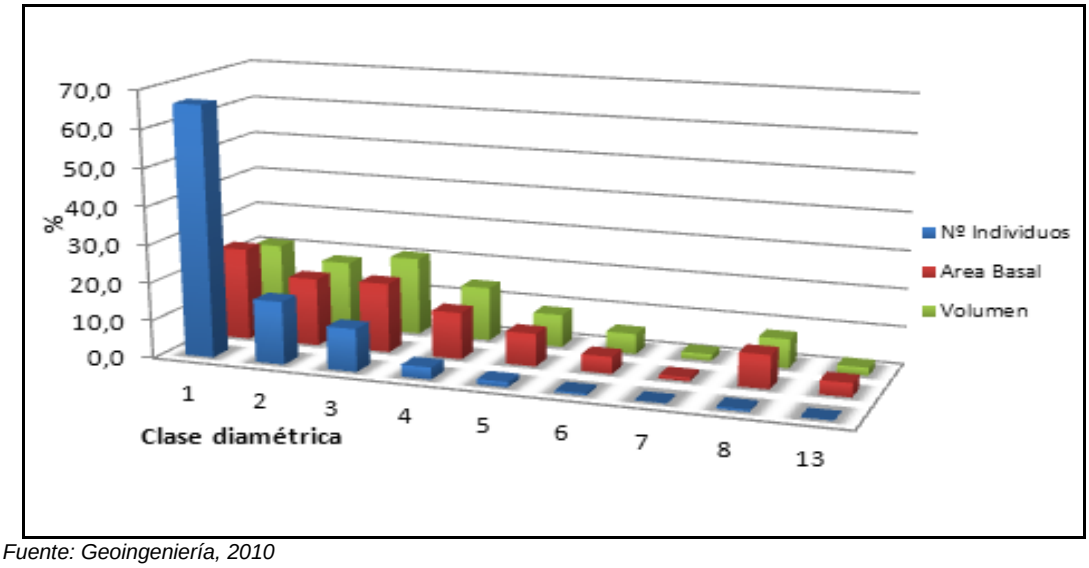


Fuente: Geoingeniería, 2010

La distribución del área basal y el volumen es relativamente homogéneo en las primeras cuatro clases diamétricas, mostrando que el espacio dentro del bosque es ocupado de manera equilibrada por los individuos en la medida que van creciendo. El 24% del área basal se concentra en la primera clase diamétrica, mostrando que la mayoría de individuos no ocupan un área muy grande dentro del bosque. El 18% del área basal se concentra en la segunda clase diamétrica y el 18% en la tercera clase, indicando que pocos individuos ocupan un área similar al de las primeras clases (**FIGURA 3.142**).

Jacaranda obtusifolia es la especie que mayor área y volumen ocupa en las clases diamétricas tres, cinco y ocho, debido a que es la más dominante. En las últimas clases diamétricas se observa un porcentaje entre el 3% y 10%, relativamente alto por presentar arboles de gran tamaño de especies como *Casearia cf. arbórea, Ficus sp* y *Ceiba sp*.

FIGURA 3.142 DISTRIBUCIÓN DIAMÉTRICA. BOSQUE ABIERTO DE TIERRA FIRME (BATF)



Fuente: Geoingeniería, 2010

REGENERACIÓN NATURAL

Dentro de la cobertura de Bosque abierto de tierra firme se observa una gran cantidad de arbolitos pequeños y latizales que indican una buena regeneración natural, sin embargo indica también que de alguna forma el bosque presenta disturbios regulares que permiten dinamizar los procesos de sucesión de forma permanente (**FOTOGRAFÍA 3.105**).



FOTOGRAFÍA 3. 105
REGENERACIÓN NATURAL. BOSQUE ABIERTO DE TIERRA FIRME. SAN LUIS DE GACENO, BOYACÁ
Grupo G.I 2010

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA: La composición florística de la regeneración natural está compuesta por 127 especies y 50 familias registradas en 1.100 m^2, de las cuales la familia Rubiaceae tiene la mayor cantidad de especies, seguida por Myrtaceae con dos especies (**TABLA 3.143**).

Entre las familias como Anacardiaceae, Meliaceae, Euphorbiaceae, se registran familias de especies de herbáceas, helechos y platanillos que ocupan todo el suelo del bosque como Araceae, Cyatheaceae, Cyclanthaceae, Gesneriaceae y Marcgraviaceae.

TABLA 3.143 COMPOSICIÓN FLORÍSTICA REGENERACIÓN NATURAL. BOSQUE ABIERTO DE TIERRA FIRME (BATF)

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
EUPHORBIACEAE	*Acalipha sp*	Tiliaceae r24
ANACARDIACEAE	*Tapirira guianensis*	L23
ANNONACEAE	*Annona sp*	Chirimollo
	Annona sp6	L38
	Rollinia sp1	Anon de monte
	Guatteria sp	Escobo
APOCYNACEAE	*Apocinaceae sp2*	L15
	Apocynaceae sp1	R25
	Lacmellea cf arborescens	Tachuelo
ARACEAE	*Xanthosoma sp1*	M3

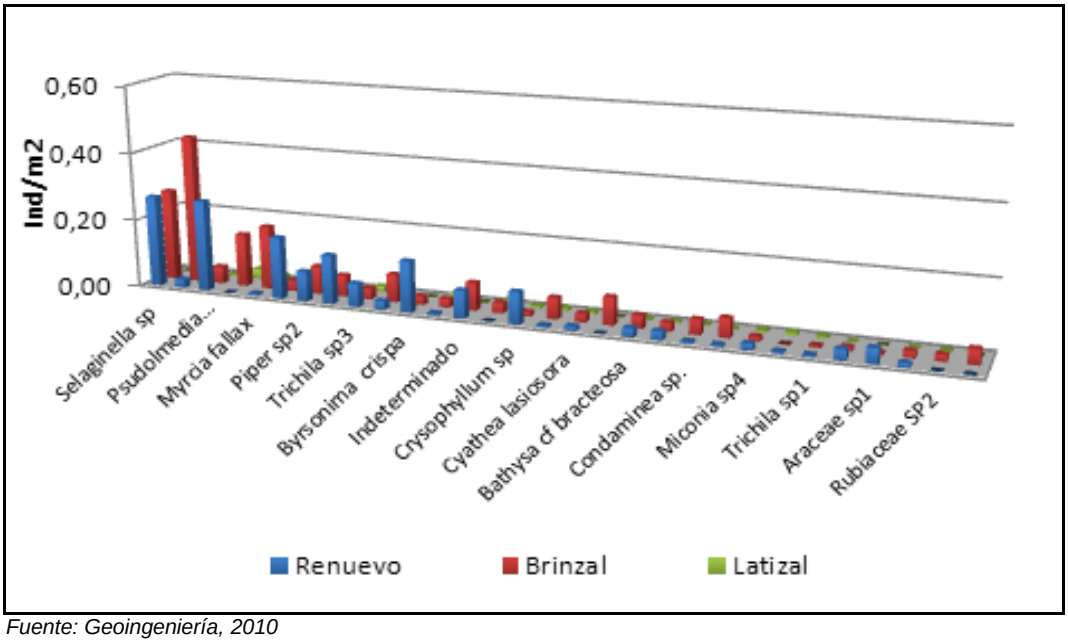
FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
ARECACEAE	*Iriartea deltoidea*	Chapo
ARALIACEAE	*Dendropanax arboreus*	Uvero
ARECACEAE	*Araceae sp1*	R1
	Euterpe sp	Macana
	Socratea exorrhiza (Mart.) H.Wendl	Palma choapo
	Wettinia praemorsa (Willd.) Wess.Boer	Palma macana
BORAGINACEAE	*Cordia nodosa*	Turma de mico
BURSERACEAE	*Crepidospermum cf goudotianum*	Anime
	Protium sp	Carano
	Trattinnickia aspera	Cedrillo
CAESALPINACEAE	*Brownea sp*	Palo cruz
	Cf Apuleia sp	Cumaro
CECROPIACEAE	*Cecropia sp*	Yarumo
CECROPIACEAE	*Pouruma bicolor*	Yarumo
CLETHRACEAE	*Clethra fagifolia*	Manzano
CLUSIACEAE	*Casearia arborea*	Nn
	Clusia insignis	Gaque
CRYSOBALANACEAE	*Hirtella sp1*	Canelo
	Hirtella sp3	L12
	Licania apétala	Chicharro
	Licania latifolia	Guamo chaparro
CYATHEACEAE	*Cyathea lasiosora*	Helecho arboreo
CYCLANTHACEAE	*Cyclanthus bipartitus*	Tibabana
DENNSTAEDTIACEAE	*Dennstaedtiaceae*	Helecho flecha
ELAEOCARPACEAE	*Slonea sp*	L20
ERYTHROXYLACEAE	*Erythroxylum sp*	Nn
EUPHORBIACEAE	*Acalypha cf. cuneata*	Candelillo
	Alchornea glandulosa	Cordoncillo
	Conceveiba sp	R12
	Hyeronima colombiana	M8 fustales
FABACEAE	*Fabaceae sp3*	R10
	Fabaceae sp4	R9
	Ormosia macrocalyx Ducke	Chocho
	Platymiscium sp	L79
	Stryphodendron sp	R8
FLACOURTACEAE	*Cf Flacortiaceae*	R35
	Flacourtiaceae sp1	L42
GESNERIACEAE	*Gesneriaceae sp1*	R2
HELICONIACEAE	*Heliconia*	Heliconia
	Heliconia hirsuta	Bijao
	Heliconia sp 1	Plantanillo
HIPPOCASTANACEAE	*Billia colombiana*	Manzano
LAURACEAE	*Nectandra sp*	Amarillo negro
	Ocotea cf. oblonga	Clavelino
	Ocotea longifolia	Chulo
	Ocotea sp1	Almizcloso
	Ocotea sp5	L17
MALVACEAE	*Matisia sp*	Amarillo
MARANTACEAE	*Marantaceae*	Bijao cuero
	Monotagma laxum	Lengua vaca
	Monotagma secundum	Platanillo
MARCGRAVIACEAE	*Ruyschia guinensis*	Rascadera
MELASTOMATACEAE	*Miconia cf ternatifolia*	R3
	Miconia sp1	Tuno
	Miconia sp3	Tuno r2
	Miconia sp4	Tuno 2
MELIACEAE	*Guarea guidonea*	Palo tigre
	Guarea guidonia	Palo tigre 1
	Trichila sp1	Arrayan hoja ancha
	Trichila sp2	L44
	Trichila sp3	Cedrillo
	Trichilia cf. schomburgkii	Palo tigre 2

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
MIMOSACEAE	*Inga acreana*	Guamo blanco
	Inga capitata	Guamo
	Pterocarpos sp1	L13
	Inga sp	Guamo
MORACEAE	*Byrsonima crispa*	R18
	Psudolmedia laevigata	Leche
MYRISTICACEAE	*Virola sp1*	L92
MYRSINACEAE	*Ardisia sp*	Penco
	Myrsinaceae sp2	L4
	Myrsine cf. guianensis	Cucharo
MYRTACEAE	*Myrcia cf fallax*	Arrayan
	Myrcia cf paivae	R19
	Myrcia cf splendens	Chizo
	Myrcia fallax	Arrayan
	Myrcia sp	Chizo chirozo
	Myrciaria sp	L11
	Psidium caudatum	Guayabete
NYCTAGINACEA	*Neea amplifolia*	Amarillo
	Neea sp. 1	Chizo arrayan
PIPERACEAE	*Piper sp1*	Cordoncillo
	Piper sp2	Cordoncillo
POLYGONACEAE	*Polygonaceae*	1bejuco
	Polygonaceae	Lengua vaca
PROTACEAE	*Proteaceae sp*	R28
ROSACEAE	*Rubus urticifolius Poir*	Mora
RUBIACEAE	*Bathysa cf bracteosa*	San juan blanco
	Ciliosemina pedunculata	Arracacho
	Condaminea sp.	San juan
	Ladenbergia lambertiana	Quina
	Palicourea sp1	L28
	Palicourea sp2	Cafesa
	Posoqueria sp	L25
	Psychotria sp	Madre juana
	Quiina sp	Nn
	Rubiaceae	Café montañero
	Rubiaceae SP10	R26
RUBIACEAE	*Rubiaceae SP11*	R34
	Rubiaceae SP2	Mohino
	Rubiaceae SP4	L74
	Rubiaceae SP5	M1
	Rubiaceae SP7	L11
	Rubiaceae SP8	R13
	Rubiaceae SP9	R5
	Simira sp.	Café '
SAPINDACEAE	*Paullinia cf serjaniifolia*	R21
	Sapindaceae sp1	Anacardiaceae
SAPOTACEAE	*Crysophyllum sp*	L10 lechoso
	Pouteria sp1	L26
	Pouteria sp2	Guamoropo
SELAGINELLACEAE	*Selaginella sp*	Helecho fino
SIMAROUBACEAE	*Picramnia sp*	Carrapo motoso
	Simira cf cordifolia	L14
STERCULIACEAE	*Sterculiaceae sp1*	L13
	Theobroma cf obovatum	Chocolate 2
ULMACEAE	*Lozanella enentiophylla*	Ortigo

Fuente: Geoingeniería, 2010

DENSIDAD**:** La densidad de la regeneración natural es relativamente baja en los renuevos, debido a que sólo registra en promedio 1,8 Ind/m^2, mientras que en brinzales se encontró un promedio de 2,3 Ind/m^2, siendo las más densas *Myrcia fallax* y la palma *Socratea exorrhiza* que a su vez son las de mayor abundancia, pero compiten por espacio con helechos de la familia Dennstaedtiaceae que dominan el estrato rasante (**FIGURA 3.143**).

FIGURA 3.143 DENSIDAD REGENERACIÓN NATURAL. BOSQUE ABIERTO DE TIERRA FIRME (BATF)



Fuente: Geoingeniería, 2010

En latizales se encontró un promedio de 0,34 Ind/m^2, mucho menor debido a que en el proceso de crecimiento muchos individuos no logran sobrevivir al pasar de una categoría a otra, y los que logran establecerse en la categoría de latizal ocupan más espacio.

ABUNDANCIA**:** En la categoría de renuevo la especie más abundante es *Psudolmedia laevigata* mostrando que la especie tiene una alta capacidad de dispersión y germinación dentro del bosque, pero no logra dominar los estratos superiores porque no es la especie de mayor peso ecológico. Entre los latizales, las especies más abundantes son *Socratea exorrhiza, Ladenbergia lambertiana, Myrcia fallax* y el helecho arbóreo *Cyathea lasiosora*. Estas especies dominan el sotobosque y tiene individuos en la categoría de brinzal, lo que permite observar su buena capacidad de regeneración.

BOSQUE DENSO DE TIERRA FIRME (BDTF)

Los bosques densos de tierra firmes ubicados dentro del Zonobioma húmedo tropical del piedemonte Arauca-Casanare, gracias a que se desarrollan sobre zonas de fuertes pendientes de difícil acceso, que han limitado su intervención, se ha permitido conservar su estructura y composición florística en gran medida (**FOTOGRAFÍA 3.106**).

Mantienen una estructura ecológica similar a los bosques abiertos, sin embargo, presentan algunas diferencias en cuanto a la composición florística y altura de los individuos que forman un dosel más cerrado con individuos de mayor porte que dominan el estrato superior, reflejando un estado de conservación mayor.

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA

A pesar de la dominancia de la palma moriche, esta se encuentra asociada a diferentes especies. En 0,9 Ha inventariadas se registraron 94 especies forestales distribuidas en 35 familias de las cuales Rubiaceae y Melastomataceae tiene el mayor número de especies, ocho, seguida de Meliaceae, Fabaceae y Euphorbiaceae con seis (**TABLA 3.144**).



FOTOGRAFÍA 3.106
BOSQUE DENSO DE TIERRA FIRME. SAN LUIS DE GACENO, BOYACÁ
Grupo G.I 2010

TABLA 3.144 COMPOSICIÓN FLORÍSTICA. BOSQUE DENSO DE TIERRA FIRME (BDTF)

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
ANACARDIACEAE	*Anacardeacea*	Anacardeacea
	Tapirira guianensis	Cedrillo 3
ANNONACEAE	*Annona sp*	Chirimollo
	Guatteria sp	Escobo
	Rollinia edulis	Chirimoyo
	Unonopsis sp.	Nn
	Xylopia amazonica	Majaguillo
ARALIACEAE	*Dendropanax arboreus*	Carnicero
	Schefflera morototoni	Guaruma
ARECACEAE	*Aiphanes horrida (Jacq.) Burret*	Palma mararay
	Oenocarpus bataua	Palma guichire
	Socratea exorrhiza	Araco
ASTERACEAE	*Pollalesta cf niceforoi*	Cenizo
BIGNONIACEAE	*Jacaranda obtusifolia*	Gualanday
BORAGINACEAE	*Cordia sp*	Oropo
BURSERACEAE	*Crepidospermum cf goudotianum*	Anime
	Protium heptaphyllum	Nime
	Trattinnickia aspera	Cedrillo
CAESALPINACEAE	*Apuleia leiocarpa*	Cumaro
	Brownea cf ariza	Palo cruz
	Hymenaea courbaril	Algarrobo
CECROPIACEAE	*Cecropia sp*	Yarumo
CLUSIACEAE	*Callophyllum brasiliense*	Cucharo blanco
	Clusia sp	Gaque
	Vismia baccifera	Fierro lanzo
	Vismia macrophylla	Fierro lanzo
EUPHORBIACEAE	*Alchornea glandulosa*	Cordoncillo
	Alchornea triplinervia	Escobo
	Croton sp	Grado
	Hyeronima cf. oblonga	Cedrillo blanco
	Sapium cf. glandulosum	Caucho
FABACEAE	*Andira sp1*	Helecha
	Clitoria cf. arborescens	Frijolillo
	Fabaceae sp1	Arepo
	Lonchocarpus sp.	Garbatfncillo
	Platymiscium hebestachyum	Taray
	Swartzia arborescens	Aji

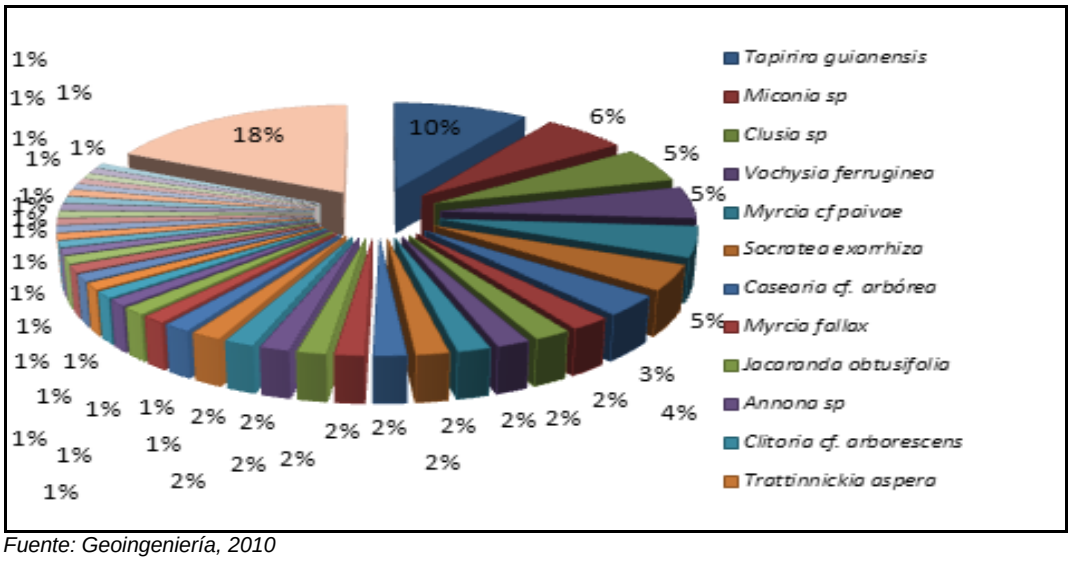
FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
FLACOURTACEAE	*Casearia cf. arbórea*	Carne vaca
LACISTEMATACEAE	*Lacistema aggregatum*	Nn1
LAURACEAE	*Nectandra sp*	Amarillo (canelo)
	Ocotea cf longifolia	Laurel
	Ocotea cf. oblonga	Fino
	Ocotea sp.	Almizcloso
LECYTHIDACEAE	*Gustavia hexapetala*	Tuno 1
MALPIGHIACEAE	*Byrsonima crispa*	Peralejo
	Byrsonima spicata	Torcacero
MALVACEAE	*Matisia cf. glandífera*	Amarillo motoso
MELASTOMATACEAE	*Bellucia grossularioides*	Tuno 3
	Bellucia pentamera	Nispero
	Blakea sp	Tuno rosado
	Miconia cf affinis	Tuno blanco
	Miconia cf ternatifolia	Tuno rojo
	Miconia serrulata	Tuno negro
	Miconia sp	Tuno
MELIACEAE	*Cedrela odorata*	Cedro amargo
	Cedrela sp1	Cedro 1
	Guarea guidonia	Palo tigre
	Rosado	Cedro
	Trichila sp	Nn2
	Trichilia pallida	Nn3
MIMOSACEAE	*Inga acreana*	Guamo blanco
	Inga capitata	Guamo
	Inga sp	Guamo 3
	Senegalia cf glomerosa	Dormilon espinoso
MORACEAE	*Ficus sp*	Higueron
	Moroceae	Lechoso
	Pseudolmedia laevigata	Leche
MYRISTICACEAE	*Virola peruviana*	Charro
MYRSINACEAE	*Ardisia sp.*	Penca
	Myrsine guianensis	Cucharo
MYRTACEAE	*Myrcia cf paivae*	Arrayan negro
	Myrcia cf splendens	Chizo
	Myrcia fallax	Chizo
	Myrciaria sp	Arrayan blanco
NYCTAGINACEA	*Neea amplifolia*	Amarillo
	Neea sp	Moino 1
POLYGONACEAE	*Tripliaris americana*	Vara santa
PROTECEAE	*Roupala sp.*	Cedrillo 3
RUBIACEAE	*Amaioua corymbosa*	Nn5
	Bathysa cf bracteosa	San juan blanco
	Ciliosemina pedunculata	Arracacho
	Condaminea sp.	Jury
	Rubiaceae	Parecido manzano
	Rubiaceae sp1	Arracacho
	Warszewiczia coccinea	San juan rojo
RUTACEAE	*Zanthoxylum sp.*	Tachuelo
SAPINDACEAE	*Cupania cf cinerea*	Hueso 2
	Matayba cf guianensis	Hueso
	Sapindus saponaria	Jaboncillo
SIMAROUBACEAE	*Picramnia sp.*	Carrapo motoso
	Simaba cedron	Fino 1
VERBENACEAE	*Vitex cf cymosa*	Aceituno
VOCHYSIACEAE	*Vochysia ferruginea*	Carne vaca
	Vochysia lehmannii	Saladillo blanco

Fuente: Geoingeniería, 2010

ESTRUCTURA HORIZONTAL

ABUNDANCIA: La especie más abundante es *Tapirira guianensis* con 10%, seguida de *Miconia sp* con 6% y *Clusia sp* con 5%. Estas especies registraron el mayor número de individuos (**FIGURA 3.144**).

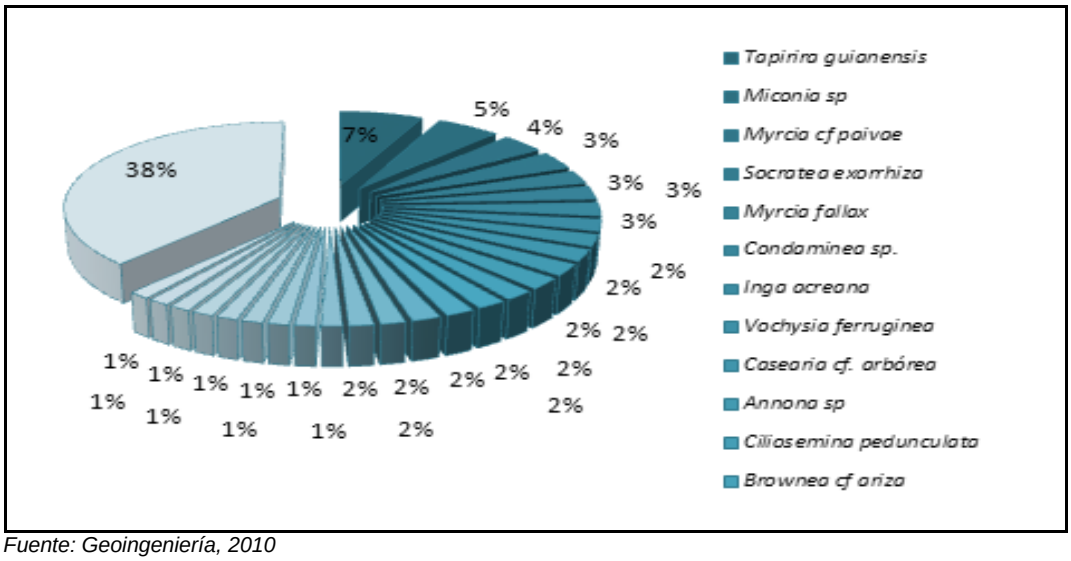
FIGURA 3.144 ABUNDANCIA RELATIVA. BOSQUE DENSO DE TIERRA FIRME (BDTF)



Fuente: Geoingeniería, 2010

FRECUENCIA: La especie más frecuente es *Tapirira guianensis* con 7%, seguida de *Miconia sp* con 5% y *Myrcia cf paivae* con 4%. Estas especies se registraron entre 25 y 19 parcelas de las 90 parcelas inventariadas (**FIGURA 3.145**).

FIGURA 3.145 FRECUENCIA RELATIVA. BOSQUE DENSO DE TIERRA FIRME (BDTF)



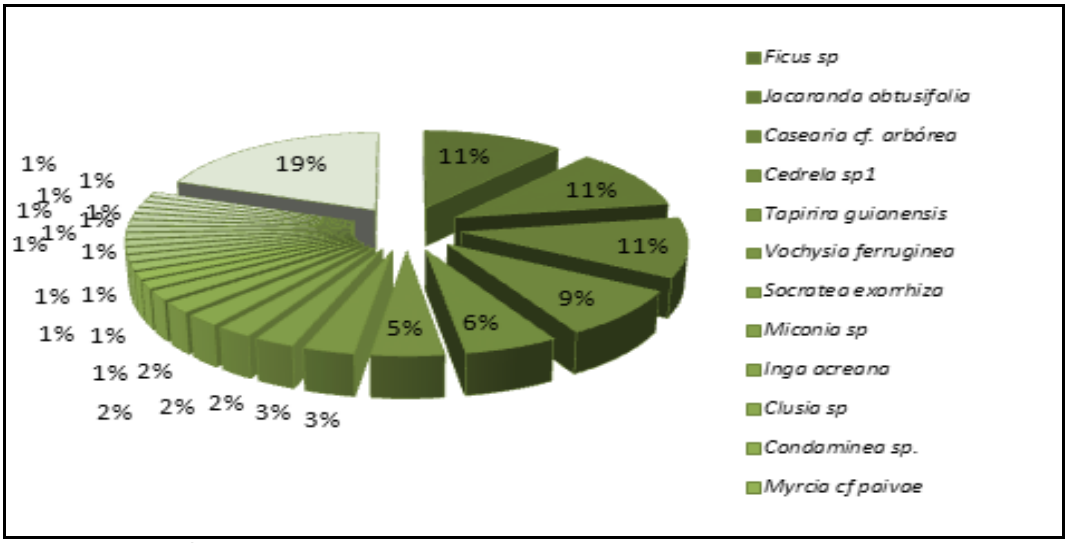
Fuente: Geoingeniería, 2010

DOMINANCIA: La especie más dominante es *Ficus sp* con 11%, debido al gran tamaño que alcanzan los pocos individuos registrados y que suma en área basal. De igual forma se comportan *Jacaranda obtusifolia, Casearia cf. Arbórea* y *Cedrela* sp (**FIGURA 3.146**).

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA I.V.I: La especie de mayor peso ecológico es *Tapirira guianensis,* porque tiene los valores más altos de abundancia y frecuencia mostrando que tiene una distribución horizontal continua, sobre todo en los estratos bajos.

Especies como *Casearia cf. arbórea*, *Jacaranda obtusifolia* y *Ficus sp* son especies con un alto peso ecológico por su elevada dominancia y gran porte de sus individuos, pero con una distribución horizontal irregular por desarrollarse de forma aislada en algunas zonas del bosque (**TABLA 3.145**).

FIGURA 3.146 DOMINANCIA RELATIVA. BOSQUE DENSO DE TIERRA FIRME (BDTF)



Fuente: Geoingeniería, 2010

TABLA 3.145 ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA. BOSQUE DENSO DE TIERRA FIRME (BDTF)

Especie	Abundancia %	frecuencia %	Dominancia %	I.V.I
Tapirira guianensis	9,6	7,0	6,0	22,6
Casearia cf. arbórea	3,4	2,2	10,6	16,3
Jacaranda obtusifolia	2,1	2,0	10,9	15,0
Miconia sp	6,0	5,3	2,6	13,9
Ficus sp	0,9	1,4	11,5	13,8
Vochysia ferruginea	5,1	2,2	4,7	12,0
Cedrela sp1	1,1	1,1	8,6	10,8
Socratea exorrhiza	4,1	3,4	3,3	10,8
Myrcia cf paivae	4,9	3,6	1,7	10,2
Clusia sp	5,5	2,0	2,2	9,6
Inga acreana	1,7	2,5	2,3	6,5
Condaminea sp.	1,7	2,5	2,0	6,2
Myrcia fallax	2,3	2,5	0,7	5,5
Brownea cf ariza	1,7	2,2	1,1	5,0
Annona sp	1,9	2,2	0,8	4,9
Ciliosemina pedunculata	1,9	2,2	0,8	4,9
Byrsonima spicata	1,7	2,0	0,9	4,6
Trattinnickia aspera	1,9	2,0	0,7	4,5
Byrsonima crispa	1,3	1,7	0,9	3,9
Aiphanes horrida (Jacq.) Burret	1,7	1,7	0,4	3,8
Clitoria cf. arborescens	1,9	1,1	0,7	3,7
Dendropanax arboreus	0,9	1,4	1,3	3,7
Bellucia pentamera	0,9	1,4	1,3	3,6
Vismia macrophylla	1,5	1,4	0,5	3,4
Neea amplifolia	0,9	1,4	1,0	3,3
Rollinia edulis	1,1	1,1	0,9	3,2
Vochysia lehmannii	1,1	1,4	0,6	3,1
Guarea guidonia	1,1	1,4	0,6	3,1
Platymiscium hebestachyum	0,9	1,1	1,0	3,1
Myrcia cf splendens	1,3	0,8	0,9	3,0
Nectandra sp	0,8	0,8	1,2	2,8
Tripliaris americana	0,9	1,4	0,4	2,8
Senegalia cf glomerosa	1,1	0,6	1,0	2,7
Miconia serrulata	0,9	1,4	0,3	2,7
Matayba cf guianensis	1,1	0,8	0,5	2,5
Schefflera morototoni	0,8	1,1	0,6	2,5
Guatteria sp	0,9	1,1	0,2	2,3
Simaba cedron	0,8	1,1	0,4	2,2
Roupala sp	0,9	0,8	0,3	2,1
Protium heptaphyllum	0,8	0,6	0,8	2,1
Cordia sp	0,6	0,8	0,6	2,0
Alchornea triplinervia	0,8	0,8	0,3	1,9

Especie	Abundancia %	frecuencia %	Dominancia %	I.V.I
Myrsine guianensis	0,6	0,8	0,4	1,8
Ocotea cf longifolia	0,6	0,8	0,4	1,8
Matisia cf. glandífera	0,6	0,8	0,4	1,8
Hyeronima cf. oblonga	0,6	0,8	0,4	1,8
Rubiaceae sp1	0,6	0,8	0,3	1,7
Myrciaria sp	0,6	0,8	0,2	1,6
Swartzia arborescens	0,6	0,8	0,2	1,6
Miconia cf affinis	0,6	0,8	0,2	1,6
Oenocarpus bataua	0,4	0,6	0,6	1,6
Trichila sp	0,6	0,6	0,4	1,6
Rosado	0,2	0,3	1,0	1,5
Cupania cf cinerea	0,6	0,6	0,3	1,4
Inga sp	0,4	0,6	0,4	1,3
indeterminado 20	0,4	0,6	0,3	1,2
Cedrela odorata	0,4	0,3	0,6	1,2
Bellucia grossularioides	0,4	0,6	0,2	1,2
Croton sp	0,4	0,6	0,2	1,1
indeterminado 27	0,4	0,6	0,2	1,1
Amaioua corymbosa	0,6	0,3	0,3	1,1
Miconia cf ternatifolia	0,4	0,6	0,2	1,1
Trichilia pallida	0,4	0,6	0,2	1,1
Xylopia amazonica	0,4	0,6	0,1	1,1
Ocotea sp	0,4	0,6	0,1	1,1
Sapium cf. glandulosum	0,4	0,6	0,1	1,1
Hymenaea courbaril	0,4	0,6	0,1	1,0
Ocotea cf. oblonga	0,4	0,6	0,1	1,0
Unonopsis sp	0,2	0,3	0,5	0,9
Picramnia sp	0,2	0,3	0,4	0,9
Apuleia leiocarpa	0,4	0,3	0,2	0,8
Sapindus saponaria	0,2	0,3	0,3	0,8
Indeterminado 10	0,2	0,3	0,3	0,8
Cecropia sp	0,2	0,3	0,2	0,7
Zanthoxylum sp	0,2	0,3	0,2	0,7
Lonchocarpus sp	0,2	0,3	0,2	0,6
indeterminado 21	0,2	0,3	0,1	0,6
Anacardeacea	0,2	0,3	0,1	0,6
Moroceae	0,2	0,3	0,1	0,6
Vitex cf cymosa	0,2	0,3	0,1	0,6
Andira sp1	0,2	0,3	0,1	0,6
Inga capitata	0,2	0,3	0,1	0,6
Pseudolmedia laevigata	0,2	0,3	0,1	0,5
Rubiaceae	0,2	0,3	0,1	0,5
Callophyllum brasiliense	0,2	0,3	0,1	0,5
Pollalesta cf niceforoi	0,2	0,3	0,1	0,5
Vismia baccifera	0,2	0,3	0,1	0,5
Fabaceae sp1	0,2	0,3	0,1	0,5
Gustavia hexapetala	0,2	0,3	0,1	0,5
Bathysa cf bracteosa	0,2	0,3	0,1	0,5
Virola peruviana	0,2	0,3	0,1	0,5
Ardisia sp	0,2	0,3	0,1	0,5
Crepidospermum cf goudotianum	0,2	0,3	0,1	0,5
Blakea sp	0,2	0,3	0,0	0,5
Warszewiczia coccinea	0,2	0,3	0,0	0,5
Alchornea glandulosa	0,2	0,3	0,0	0,5
Lacistema aggregatum	0,2	0,3	0,0	0,5
Neea sp	0,2	0,3	0,0	0,5
Total	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**300,0**

Fuente: Geoingeniería, 2010

ESTRUCTURA VERTICAL

POSICIÓN FITOSOCIOLÓGICA (PS%): El 15% de los individuos se ubican en el estrato inferior, el 74% en el estrato medio y el 11% en el estrato superior. *Tapirira guianensis,* que es la especie de mayor peso ecológico, tiene una distribución vertical continua debido a que presenta individuos en todos los estratos, dominando el estrato medio. Especies como *Tapirira guianensis*, *Myrcia cf paivae* y *Miconia sp* tienen una posición sociológica alta, sin embargo no tienen una distribución continua en el dosel por no presentar individuos en el estrato superior, mostrando que no alcanzan alturas mayores a los 20 m. *Miconia* sp domina el estrato inferior, por lo que se puede considerar que es una especie que se desarrolla bajo el dosel y no supera los 10 m de altura (**TABLA 3.146**).

Las especies más abundantes en el estrato superior son *Casearia cf. Arbórea* y *Socratea exorrhiza*, esta última con una distribución continua dentro del dosel por presentar individuos en los tres estratos, pero su posición fitosociológica es relativamente menor por la baja abundancia de sus individuos.

TABLA 3.146 POSICIÓN FITOSOCIOLÓGICA. BOSQUE DENSO DE TIERRA FIRME (BDTF)

ESPECIE	Ei	Em	Es	Total	Ps% Absoluta	Ps% Relativa
Tapirira guianensis	6	44	1	51	3.357	10,9
Vochysia ferruginea		27		27	1.998	6,5
Clusia sp	5	24		29	1.851	6,0
Myrcia cf paivae	6	20		26	1.570	5,1
Miconia sp	15	17		32	1.483	4,8
Myrcia fallax	1	11		12	829	2,7
Socratea exorrhiza	3	7	12	22	695	2,2
Clitoria cf. arborescens	1	9		10	681	2,2
Ciliosemina pedunculata	1	9		10	681	2,2
Jacaranda obtusifolia		8	3	11	625	2,0
Byrsonima spicata	1	8		9	607	2,0
Inga acreana	1	8		9	607	2,0
Trattinnickia aspera	3	7		10	563	1,8
Vismia macrophylla	1	7		8	533	1,7
Myrcia cf splendens		7		7	518	1,7
Byrsonima crispa		7		7	518	1,7
Annona sp	4	6		10	504	1,6
Brownea cf ariza	2	6	1	9	485	1,6
Matayba cf guianensis		6		6	444	1,4
Senegalia cf glomerosa		6		6	444	1,4
Rollinia edulis		6		6	444	1,4
Vochysia lehmannii		6		6	444	1,4
Condaminea sp	3	5	1	9	426	1,4
Aiphanes horrida (Jacq.) Burret	5	4		9	371	1,2
Miconia serrulata		5		5	370	1,2
Guatteria sp		5		5	370	1,2
Bellucia pentamera		5		5	370	1,2
Dendropanax arboreus		4	1	5	307	1,0
Tripliaris americana		4	1	5	307	1,0
Schefflera morototoni		4		4	296	1,0
Protium heptaphyllum		4		4	296	1,0
Simaba cedron		4		4	296	1,0
Casearia cf. arbórea		1	17	18	261	0,8
Roupala sp	1	3	1	5	248	0,8
Neea amplifolia		3	2	5	244	0,8
Cupania cf cinerea		3		3	222	0,7
Myrciaria sp		3		3	222	0,7
Hyeronima cf. oblonga		3		3	222	0,7
Cordia sp		3		3	222	0,7
Ocotea cf longifolia		3		3	222	0,7
Miconia cf affinis		3		3	222	0,7
Platymiscium hebestachyum		2	3	5	181	0,6
Ficus sp		2	3	5	181	0,6
Alchornea triplinervia	2	2		4	178	0,6
Nectandra sp		2	2	4	170	0,5
Myrsine guianensis	1	2		3	163	0,5
Matisia cf. glandífera	1	2		3	163	0,5
Trichila sp		2	1	3	159	0,5
indeterminado 20		2		2	148	0,5
Trichilia pallida		2		2	148	0,5
Apuleia leiocarpa		2		2	148	0,5
Croton sp		2		2	148	0,5
Cedrela odorata		2		2	148	0,5
Sapium cf. glandulosum		2		2	148	0,5
Ocotea cf. oblonga		2		2	148	0,5
Ocotea sp		2		2	148	0,5

ESPECIE	Ei	Em	Es	Total	Ps% Absoluta	Ps% Relativa
Oenocarpus bataua		2		2	148	0,5
Xylopia amazonica		2		2	148	0,5
Hymenaea courbaril		2		2	148	0,5
indeterminado 27		2		2	148	0,5
Guarea guidonia	2	1	3	6	137	0,4
Cedrela sp1		1	5	6	129	0,4
Rubiaceae sp1	2	1		3	104	0,3
Amaioua corymbosa	2	1		3	104	0,3
Swartzia arborescens	2	1		3	104	0,3
Miconia cf ternatifolia	1	1		2	89	0,3
Inga sp		1	1	2	85	0,3
Lonchocarpus sp		1		1	74	0,2
Cecropia sp		1		1	74	0,2
Alchornea glandulosa		1		1	74	0,2
Indeterminado 10		1		1	74	0,2
Pseudolmedia laevigata		1		1	74	0,2
Andira sp1		1		1	74	0,2
Gustavia hexapetala		1		1	74	0,2
Virola peruviana		1		1	74	0,2
Crepidospermum cf goudotianum		1		1	74	0,2
indeterminado 21		1		1	74	0,2
Zanthoxylum sp		1		1	74	0,2
Rubiaceae		1		1	74	0,2
Blakea sp		1		1	74	0,2
Moroceae		1		1	74	0,2
Sapindus saponaria		1		1	74	0,2
Vismia baccifera		1		1	74	0,2
Vitex cf cymosa		1		1	74	0,2
Inga capitata		1		1	74	0,2
Picramnia sp		1		1	74	0,2
Fabaceae sp1		1		1	74	0,2
Callophyllum brasiliense		1		1	74	0,2
Pollalesta cf niceforoi		1		1	74	0,2
Lacistema aggregatum		1		1	74	0,2
Bellucia grossularioides	2			2	30	0,1
Warszewiczia coccinea	1			1	15	0,0
Ardisia sp	1			1	15	0,0
Neea sp	1			1	15	0,0
Bathysa cf bracteosa	1			1	15	0,0
Rosado			1	1	11	0,0
Unonopsis sp			1	1	11	0,0
Anacardeacea			1	1	11	0,0
Total	**78**	**393**	**61**	**532**	**30.923**	**100,0**

Fuente: Geoingeniería, 2010

ESTRATIFICACIÓN (OGAWA): En la **FIGURA 3.147** se observa un estrato relativamente discontinuo entre los 15 y 25 m, donde se ubican la mayoría de individuos. Algunos pocos individuos se ubican en un estrato bajo entre los 15y 5 m y otros más sobresalen con alturas superiores a 25 m.

ESTRUCTURA DIAMÉTRICA

Se registraron 10 clases diamétricas, demostrando que el bosque presenta una buena estructura y un estado de conservación avanzado que indican su baja intervención. En cuanto al número de árboles, la estructura diamétrica muestra una J invertida, característica de los bosques naturales, en donde el 72% se concentra en la primera clase diamétrica, 12% en la segunda, 11% en la tercera y el resto se distribuye homogéneamente en las siguientes (**FIGURA 3.148**).

La distribución del área basal y el volumen muestran un comportamiento diferente al número de individuos, debido a que el espacio ocupado en cada clase diamétrica tiende a ser similar, mostrando cierto equilibrio entre las especies y los estratos. El 63%, se concentra en las tres primeras clases

diamétricas de forma homogénea y en las clases superiores se concentra entre el 5% y 10%, en donde especies como *Ficus* sp y *Cedrela* sp sobresalen por su gran porte.

FIGURA 3.147 GRAFICO OGAWA. BOSQUE DENSO DE TIERRA FIRME (BDTF)

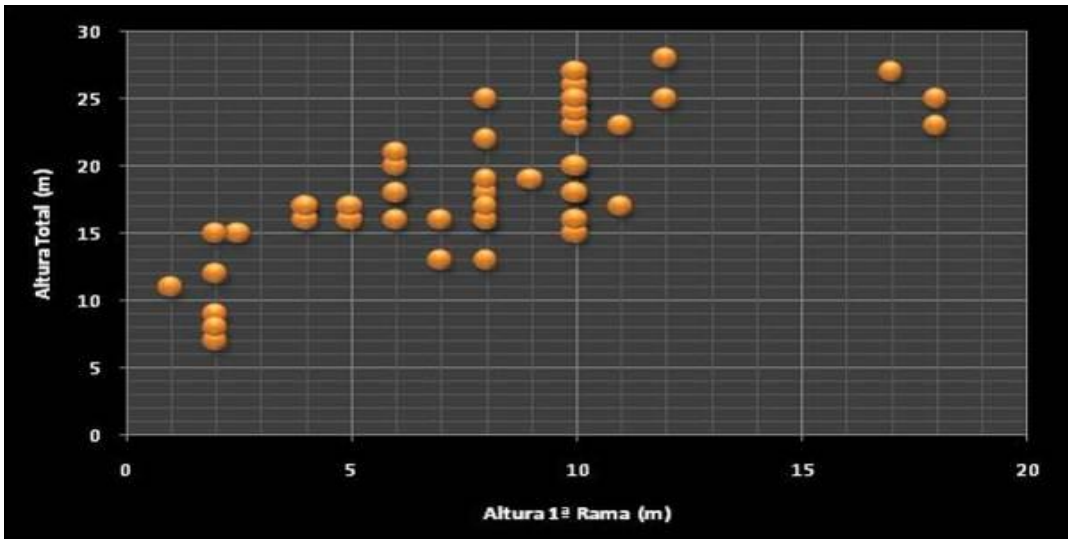
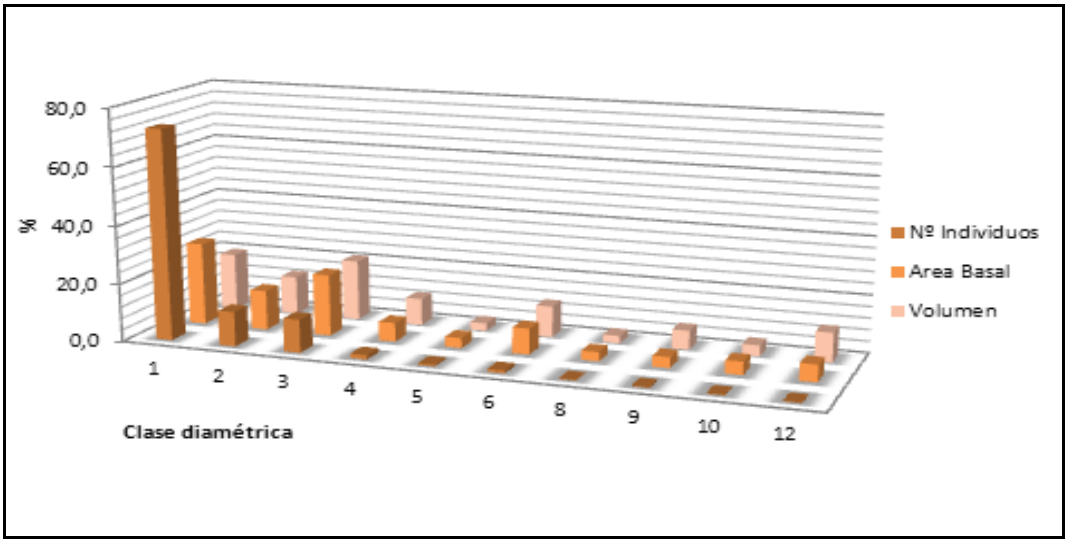


FIGURA 3.148 DISTRIBUCIÓN DIAMÉTRICA. BOSQUE DENSO DE TIERRA FIRME (BDTF)



REGENERACIÓN NATURAL

La regeneración natural del bosque está condicionada por diversos factores. Aunque no son bosques con una alta intervención, suceden disturbios regulares que dinamizan el crecimiento de especies pioneras. En términos generales se observa una alta tasa de regeneración, debido a que el bosque mantiene una gran abundancia de latizales que indican procesos constantes de regeneración (**FOTOGRAFÍA 3.107**).

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA: Se registraron 81especies en 500 m^2, distribuidas en 37 familias de las cuales Melastomataceae, Lauraceae y Rubiaceae son las de mayor número de géneros y especies forestales. También se registraron especies de herbáceas y helechos de familias como Dennstaedtiaceae, Lacistemataceae, Marcgraviaceae y Costaceae (**TABLA 3.147**).



FOTOGRAFÍA 3. 107
REGENERACIÓN NATURAL. BOSQUE DENSO DE TIERRA FIRME. SAN LUIS DE GACENO, BOYACÁ
Grupo G.I 2010

TABLA 3.147 COMPOSICIÓN FLORÍSTICA REGENERACIÓN NATURAL. BOSQUE DENSO DE TIERRA FIRME (BDTF)

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
ANACARDIACEAE	*Tapirira guianensis*	Cedrillo 3
ANNONACEAE	*Annona sp*	L 23
	Annona sp2	Laurel motoso
	Annona sp3	Laurel 9
	Guatteria sp	Escobo
	Rollinia sp1	Chirimoyo
ARACEAE	*Philodendron sp*	Suelda
	Xanthosoma sp2	R10
ARALIACEAE	*Dendropanax arboreus*	Dendropanax
	Schefflera morototoni	Guarumo
	Scheflera sp	Guaruma
ARECACEAE	*Attalea insignis*	Palma cuesco
BIGNONIACEAE	*Jacaranda obtusifolia*	Gualanday
BURSERACEAE	*Protium sp*	Anime aspero
	Trattinnickia aspera	Cedrillo
CAESALPINACEAE	*Bauhinia sp*	Pate vaca
CLUSIACEAE	*Casearia sp*	R6
	Clussia sp	Gaque
COMBRETACEAE	*Buchenavia cf. reticulata*	Moino
COMMELINACEAE	*Commelina sp*	Escobilla
COSTACEAE	*Costus spiralis*	Caña de mico
CRYSOBALANACEAE	*Licania sp*	R5
DENNSTAEDTIACEAE	*Helecho 2*	Helecho2
	Helecho 3	Palmicha r3
DILLINIACEAE	*Davilla nitida*	Bejuco chaparro
ELAEOCARPACEAE	*Slonea sp*	R4
ERYTHROXYLACEAE	*Erythroxylum sp*	R8
EUPHORBIACEAE	*Euphorbiacea*	Nn2
	Sapium cf. glandulosum	Caucho
FABACEAE	*Senna sp*	Flor amarillo
	Swartzia arborescens	Aji
LACISTEMATACEAE	*Lacistema aggregatum*	Nn1
	Lacistema sp	L148

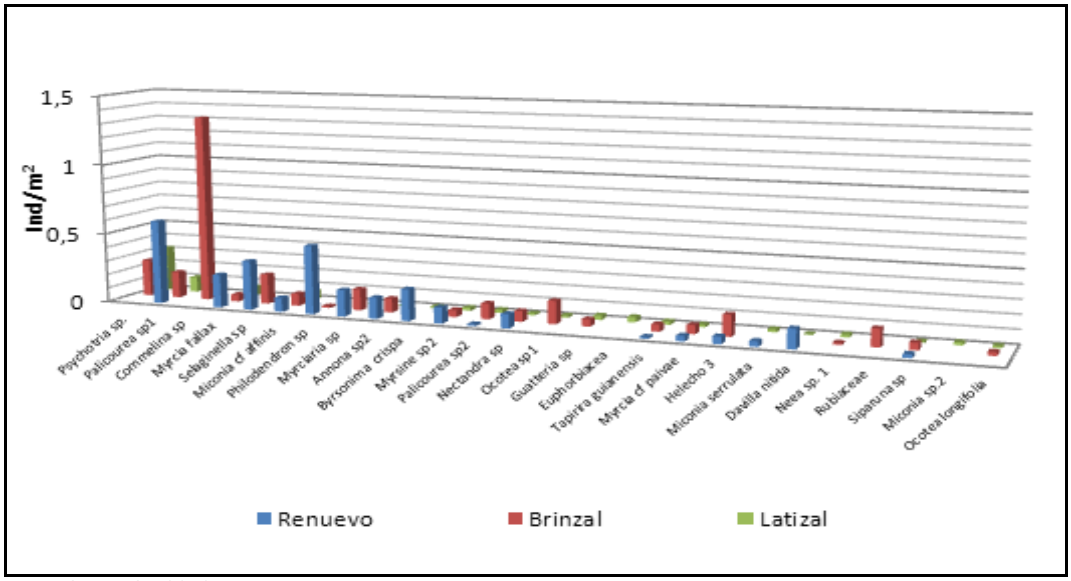
FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
LAURACEAE	*Nectandra sp*	Laurel 22 eucalipto
	Ocotea cf. oblonga	Clavelino
	Ocotea longifolia	Chulo
	Ocotea sp1	Almizcloso
	Ocotea sp2	L 44
	Ocotea sp3	Laurel
	Ocotea sp4	Laurel h a
MALVACEAE	*Matisia cf. glandífera*	Carrapo
MARCGRAVIACEAE	*Ruyschia guinensis*	R1
MELASTOMATACEAE	*Bellucia grossularioides*	Tuno 3
	Miconia cf affinis	Tuno liso
	Miconia cf ternatifolia	Tuno rojo
	Miconia serrulata	Tuno negro
	Miconia sp.2	Tuno 2
	Miconia sp3	Tuno motoso
MELIACEAE	*Cedrela odorata*	Cedro
MIMOSACEAE	*Inga sp*	Guamo 4
MORACEAE	*Byrsonima crispa*	L161
	Ficus sp4	Higueron motoso
	Moraceae	Lechoso
	Pseudolmedia laevigata	Leche
MYRSINACEAE	*Myrsine cf. guianensis*	Cucharo
	Myrsine sp2	Cucharo 2
MYRTACEAE	*Myrcia bracteosa*	Arrayan peludo
	Myrcia cf fallax	R11
	Myrcia cf paivae	Arrayan negro
	Myrcia cf splendens	Chizo
	Myrcia fallax	Chizo
	Myrciaria sp	Arrayan blanco
NYCTAGINACEA	*Neea sp. 1*	Chizo arrayan
PIPERACEAE	*Piper sp2*	Cordoncillo 2
	Piper sp3	Cordoncillo
POLYPODIACEAE	*Polypodium sp*	Noniche
RUBIACEAE	*Condaminea sp*	San juan
	Palicourea sp1	Madre juana
	Palicourea sp2	Tominejero
	Psychotria sp.	Madre juana
	Quiina sp	L142
	Rubiaceae	Rodillo pollo
	Rubiaceae sp1	Arracacho
	Rubiaceae SP5	Nn
	Rubiaceae SP6	L212
SAPINDACEAE	*Matayba cf guianensis*	Hueso
	Matayba guianensis	Hueso
	Paullinia cf serjaniifolia	R2
SELAGINELLACEAE	*Selaginella sp*	Helecho fino
SIPARUNACEAE	*Siparuna sp*	Limoncillo
VOCHYSIACEAE	*Vochysia lehmannii*	Saladillo blanco

Fuente: Geoingeniería, 2010

DENSIDAD**:** La densidad es alta para los renuevos y brinzales, 3,9 Ind/m^2, indicando que las especies forestales a pesar de competir por espacio con especies rastreras y trepadoras, tienen una buena tasa de germinación y regeneración.

Especies herbáceas de la familia Rubiaceae son las de mayor densidad en los estratos bajos, sin embargo, se observa una buena densidad de especies como *Myrcia fallax* en los renuevos y brinzales. La densidad en los latizales es alta respecto a otras coberturas debido a las características estructurales del bosque, 1,07Ind/m^2.*Psychotria sp* tiene la mayor densidad y abundancia en esta categoría (**FIGURA 3.149**).

FIGURA 3.149 ABUNDANCIA REGENERACIÓN NATURAL. BOSQUE DENSO DE TIERRA FIRME (BDTF)



Fuente: Grupo G.I 2010

ABUNDANCIA: La especie de mayor abundancia en renuevos es *Palicourea sp,* hierba que crece bajo el dosel, y una especie de helecho, *Selaginella sp***.** De las especies forestales se encontraron plantulitas de *Byrsonima crispa* e *Myrcia fallax.* En los brinzales abundan especies herbáceas como *Psychotria sp* y *Commelina sp.*

VEGETACIÓN SECUNDARIA (VS)

Dentro del Orobioma Bajo de los Andes, esta unidad corresponde a la vegetación desarrollada en áreas agrícola que han sido abandonadas por periodos superiores a los 10 años. La estructura de esta unidad es muy similar al bosque, pero evidencia estados de sucesión (**FOTOGRAFÍA 3.108**).



FOTOGRAFÍA 3. 108
VEGETACIÓN SECUNDARIA. SANTAMARÍA, BOYACÁ
Fuente: Grupo G.I 2010

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA

En 0,85 Ha se registraron 75 especies forestales que se concentran en 33 familias de las cuales Euphorbiaceae y Clusiaceae tienen el mayor número de especies (**TABLA 3.148**).

ESTRUCTURA HORIZONTAL

ABUNDANCIA: Las especies más abundantes son *Clusia sp, Guarea sp* y *Simira cf cordifolia* con 6% cada una debido a que registraron el mayor número de individuos (**FIGURA 3.150**). Estas especies indican que la vegetación se encuentra en estados de sucesión avanzados.

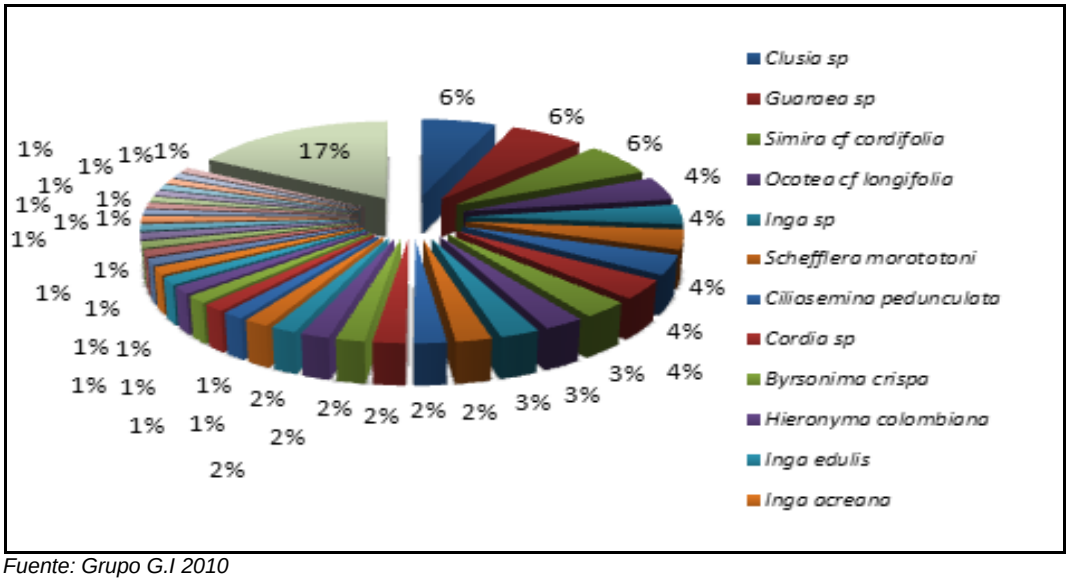
TABLA 3.148 COMPOSICIÓN FLORÍSTICA. VEGETACIÓN SECUNDARIA (VS)

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
ANNONACEAE	*Annona sp*	Chirimollo
	Guatteria sp	Escobo
	Xylopia amazonica	Nn2
ARALIACEAE	*Dendropanax arboreus*	Carnicero
	Schefflera morototoni	Guaruma
ARECACEAE	*Oenocarpus bataua*	Palma unama
	Wettinia praemorsa	Palma macana
ASTERACEAE	*Piptocoma discolor*	Cenizo
BIGNONIACEAE	*Jacaranda obtusifolia*	Barbasquillo
	Tabebuia sp	Tabebuia
BORAGINACEAE	*Cordia sp*	Bolsa
BURSERACEAE	*Bursera simarouba*	Indio desnudo
	Protium heptaphyllum	Carano
	Trattinnickia aspera	Cedrillo
CAESALPINACEAE	*Apuleia leiocarpa*	Guacamayo
	Brownea cf ariza	Palo cruz
	Caesalpinaceae sp1	Cumaro
	Hymenaea courbaril	Algarrobo
CECROPIACEAE	*Cecropia sp*	Yarumo
CLUSIACEAE	*Callophyllum brasiliense*	Cachicamo
	Clusia insignis	Gaque 1
	Clusia sp	Gaque
	Vismia baccifera	Fierro lanzo
	Vismia macrophylla	Fierro lanzo
COMBRETACEAE	*Combretaceae*	Moino negro
	Terminalia amazonia	Moino blanco
CRYSOBALANACEAE	*Hirtella sp*	Canelo
	Licania apétala	Chicharro
ERYTHROXYLACEAE	*Erythroxylum megalophyllum*	Peruana silvestre
EUPHORBIACEAE	*Acalipha sp*	Nn3
	Alchornea glandulosa	Cordoncillo
	Alchornea triplinervia	Escobo
	Croton sp	Grado negro
	Hieronyma colombiana	Colorado
	Hyeronima cf. oblonga	Sangre toro
	Sapium cf. glandulosum	Caucho
FABACEAE	*Clitoria cf. arborescens*	Frijolillo
	Lonchocarpus sp.	Garbatfncillo
	Machaerium cf aristulatum	Cassia
	Platymiscium hebestachyum	Nn4 taray
	Stryphodendron sp	Dormilon
LAURACEAE	*Ocotea cf longifolia*	Laurel chulo
	Ocotea sp	Almizcloso

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
LECYTHIDACEAE	*Gustavia hexapetala*	Tuno 1
MALPIGHIACEAE	*Byrsonima crispa*	Anicillo
MALVACEAE	*Matisia cf. glandífera*	Carrapo
MELASTOMATACEAE	*Bellucia pentamera*	Nispero
	Miconia cf. resima	Tuno arracacho
	Miconia sp	Tuno
MELIACEAE	*Guaraea sp*	Cedrillo 1
	Trichila sp	Nn
MIMOSACEAE	*Anadenanthera peregrina*	Yopo
	Inga acreana	Guamo blanco
	Inga edulis	Guamo rabo de mico
	Inga sp	Guamo
	Pterocarpus sp	Nn2
MORACEAE	*Ficus sp1*	Caucho
	Ficus sp2	Higueron
	Ficus sp3	Mata palo
	Moroceae	Lechoso
MYRSINACEAE	*Myrsine guianensis*	Cucharo
MYRTACEAE	*Myrcia cf paivae*	Arrayan negro
	Myrcia cf splendens	Chizo
	Myrciaria sp	Arrayan blanco
NYCTAGINACEA	*Neea sp*	Higado
POLYGONACEAE	*Coccoloba cf nutans*	Nn
ROSACEAE	*Rubus urticifolius Poir.*	Mora
RUBIACEAE	*Ciliosemina pedunculata*	Aljondoque
	Condaminea sp.	Jury
	Rubiaceae	Jara
SAPOTACEAE	*Pouteria sp*	Manchoso
	Sapotaceae sp1	Guamoropo
SIMAROUBACEAE	*Simarouba cf amara*	Nn1
	Simira cf cordifolia	Palo quincho
SOLANACEAE	*Solanum cf sycophanta*	Cucubo
VOCHYSIACEAE	*Vochysia lehmannii*	Cucharo 1

Fuente: Geoingeniería, 2010

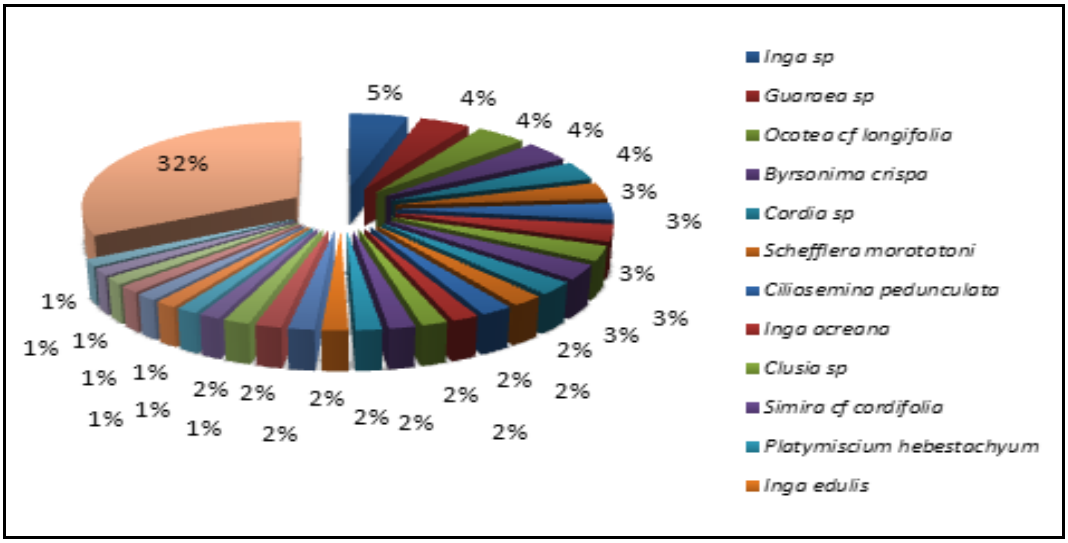
FIGURA 3.150 ABUNDANCIA RELATIVA. VEGETACIÓN SECUNDARIA (VS)



Fuente: Grupo G.I 2010

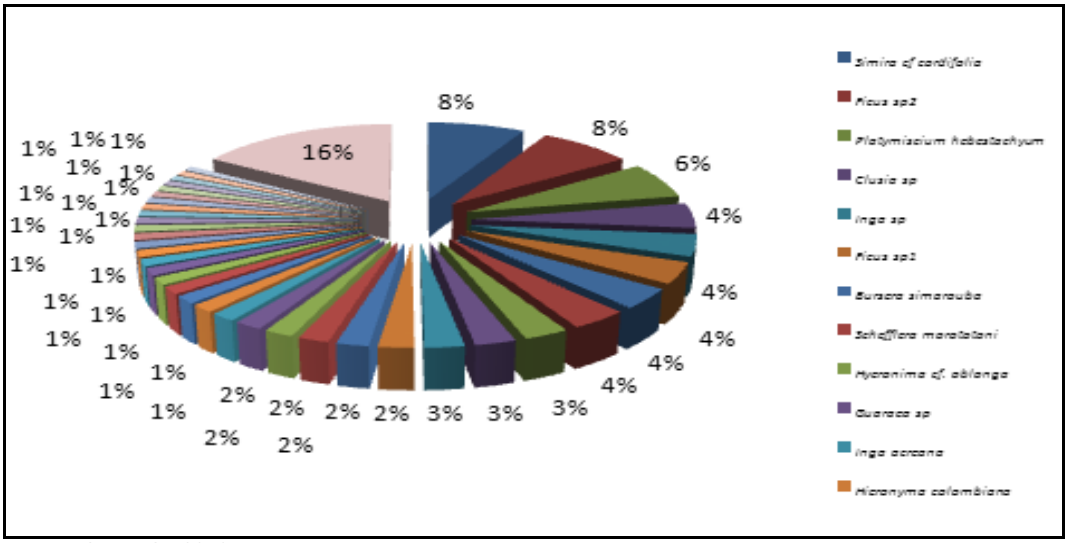
FRECUENCIA: No se presentan especies con una alta frecuencia, sin embargo *Inga sp* con 5% se presentó en 14 de las 85 parcelas del inventario, mostrando que es una especie con una distribución relativamente homogénea dentro de la cobertura. Otras especies como *Guaraea sp, Ocotea cf longifolia* y *Byrsonima crispa* tienen una frecuencia de 4% (**FIGURA 3.151**).

FIGURA 3.151 FRECUENCIA RELATIVA. VEGETACIÓN SECUNDARIA (VS)



DOMINANCIA: Las especies más dominantes son *Simira cf cordifolia* y *Ficus sp* con 8% cada una, debido a la abundancia de los individuos de la primera y al gran porte de la segunda que suman en área basal. Le siguen *Platymiscium hebestachyum* con 6% y *Clusia sp* con 4%, especies de gran porte que dominan el dosel superior (**FIGURA 3.152**).

FIGURA 3.152 DOMINANCIA RELATIVA. VEGETACIÓN SECUNDARIA (VS)



Fuente: Grupo G.I 2010

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA I.V.I: Las especies de mayor peso ecológico son *Simira cf cordifolia* con 16,7% *Clusia sp* con 13,5%, *Guarea sp* con 13,1% e *Inga sp* con 12,5%. Estas especies son representativas de estados avanzados de sucesión de la vegetación y tienen las mejores condiciones

ecológicas para establecerse y dispersarse en la cobertura, por lo que su distribución horizontal es continua (**TABLA 3.149**).

Especies de porte alto, que se presentan de forma aislada dentro de la vegetación como *Platymiscium hebestachyum* y *Ficus sp*, tienen una distribución horizontal discontinua porque poseen valores bajos de frecuencia y abundancia pero alta dominancia.

TABLA 3.149 ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA. VEGETACIÓN SECUNDARIA (VS)

Especie	*Abundancia %*	*Frecuencia %*	*Dominancia %*	*I.V.I*
Simira cf cordifolia	6,0	2,8	7,92	16,7
Clusia sp	6,2	2,8	4,50	13,5
Guaraea sp	6,2	4,2	2,64	13,1
Inga sp	3,6	4,9	3,96	12,5
Platymiscium hebestachyum	1,9	2,5	6,46	10,8
Ocotea cf longifolia	4,3	4,2	1,98	10,5
Schefflera morototoni	3,6	3,2	3,66	10,4
Byrsonima crispa	3,1	3,9	2,10	9,1
Cordia sp	3,6	3,5	1,38	8,5
Ficus sp2	0,2	0,4	7,65	8,2
Inga acreana	2,4	3,2	2,56	8,1
Ciliosemina pedunculata	3,6	3,2	1,21	8,0
Ficus sp1	1,7	1,8	3,85	7,3
Inga edulis	2,6	2,1	1,45	6,2
Hieronyma colombiana	2,6	1,1	2,30	6,0
Alchornea glandulosa	2,2	1,8	1,88	5,8
Bursera simarouba	0,7	1,1	3,73	5,5
Annona sp	1,9	1,4	1,36	4,7
Hyeronima cf. oblonga	0,7	1,1	2,89	4,7
Jacaranda obtusifolia	1,2	1,8	1,58	4,5
Licania apétala	1,4	1,8	1,31	4,5
Myrsine guianensis	1,7	1,8	1,05	4,5
Ocotea sp	1,4	2,1	0,92	4,5
Miconia sp	1,4	1,8	1,16	4,4
Xylopia amazonica	1,4	1,8	0,82	4,0
Condaminea sp	1,4	1,4	1,15	4,0
Neea sp	1,0	1,4	1,48	3,8
Miconia cf. resima	2,2	1,1	0,62	3,8
Matisia cf. glandífera	1,2	1,4	1,19	3,8
Myrcia cf paivae	1,4	1,8	0,49	3,7
Myrcia cf splendens	1,2	1,4	0,91	3,5
Pterocarpus sp	1,0	1,1	1,27	3,3
Piptocoma discolor	1,2	1,4	0,67	3,3
Callophyllum brasiliense	1,0	1,1	1,09	3,1
Cecropia sp	1,0	1,4	0,73	3,1
Hymenaea courbaril	1,2	1,1	0,80	3,1
Vochysia lehmannii	1,0	1,1	0,98	3,0
Vismia macrophylla	1,0	1,4	0,60	3,0
Trattinnickia aspera	1,2	0,7	0,99	2,9
Gustavia hexapetala	1,0	1,1	0,84	2,9
Machaerium cf aristulatum	0,2	0,4	1,79	2,4
Stryphodendron sp	0,7	1,1	0,53	2,3
Guatteria sp	0,7	1,1	0,29	2,1
Tabebuia sp	0,5	0,7	0,87	2,1

Especie	Abundancia %	Frecuencia %	Dominancia %	I.V.I
Apuleia leiocarpa	0,7	1,1	0,26	2,0
Oenocarpus bataua	0,5	0,7	0,83	2,0
Ficus sp3	0,5	0,7	0,73	1,9
Rubus urticifolius Poir	1,0	0,7	0,25	1,9
Caesalpinaceae sp1	0,5	0,7	0,66	1,8
Clitoria cf. arborescens	0,5	0,7	0,57	1,7
Moroceae	0,5	0,7	0,52	1,7
Erythroxylum megalophyllum var. Savanarum	0,7	0,7	0,23	1,7
Dendropanax arboreus	0,5	0,4	0,79	1,6
Clusia insignis	0,5	0,7	0,42	1,6
Bellucia pentamera	0,5	0,7	0,38	1,6
indeterminado 22	0,5	0,7	0,30	1,5
Alchornea triplinervia	0,5	0,7	0,26	1,4
Wettinia praemorsa (Willd.) Wess.Boer	0,5	0,7	0,15	1,3
Vismia baccifera	0,5	0,7	0,14	1,3
Trichila sp	0,5	0,7	0,13	1,3
indeterminado 27	0,2	0,4	0,70	1,3
Rubiaceae	0,2	0,4	0,64	1,2
Acalipha sp	0,5	0,4	0,29	1,1
Myrciaria sp	0,2	0,4	0,52	1,1
Pouteria sp	0,2	0,4	0,51	1,1
Lonchocarpus sp.	0,2	0,4	0,50	1,1
Brownea cf ariza	0,5	0,4	0,22	1,0
indeterminado26	0,2	0,4	0,43	1,0
Anadenanthera peregrina	0,2	0,4	0,34	0,9
Croton sp	0,2	0,4	0,33	0,9
Solanum cf sycophanta	0,2	0,4	0,32	0,9
Terminalia amazonia	0,2	0,4	0,17	0,8
Combretaceae	0,2	0,4	0,14	0,7
Simarouba cf amara	0,2	0,4	0,12	0,7
indeterminado 26	0,2	0,4	0,11	0,7
Indeterminado 9	0,2	0,4	0,08	0,7
Hirtella sp	0,2	0,4	0,07	0,7
Protium heptaphyllum	0,2	0,4	0,07	0,7
Sapotaceae sp1	0,2	0,4	0,07	0,7
Coccoloba cf nutans	0,2	0,4	0,06	0,6
Sapium cf. glandulosum	0,2	0,4	0,05	0,6
Total	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**300,0**

Fuente: Geoingeniería, 2010

ESTRUCTURA VERTICAL

POSICIÓN FITOSOCIOLÓGICA (PS%): El 22% de los individuos se ubican en el estrato inferior, el 71% en el estrato medio y sólo un 8% en el estrato superior, indicando que la mayoría de los individuos se encuentran entre los 10 y 20 m, característico de la vegetación en estado de sucesión.

Las especies de mayor peso ecológico como *Simira cf cordifolia, Clusia sp* y *Guarea sp* tienen una posición fitosociológica alta y una distribución horizontal relativamente continua dentro del dosel, a pesar de no tener individuos en los tres estratos.

Guarea sp con 5%, domina el estrato inferior y *Simira cf cordifolia* domina el estrato medio, y ninguna de las dos supera los 20 m de altura, mientras que *Clusia* sp es la especie más abundante en el estrato superior, sin individuos en el inferior. Esto indica que es una especie que en estados de sucesión avanzados alcanza el dosel superior de la vegetación (**TABLA 3.150**).

TABLA 3.150 POSICIÓN FITOSOCIOLÓGICA. VEGETACIÓN SECUNDARIA (VS)

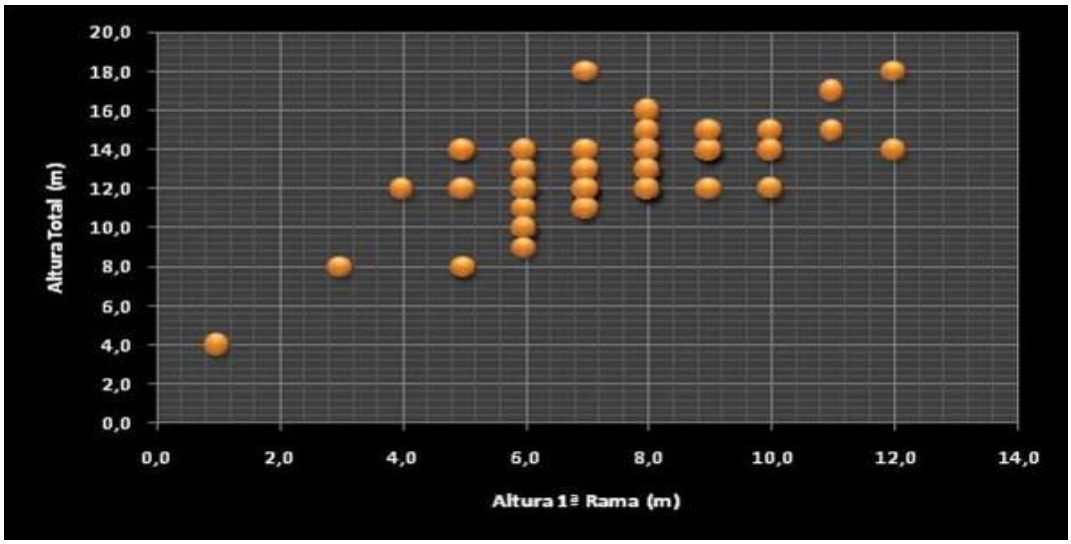
Especie	Ei	Em	Es	Total	Ps% Absoluta	Ps% Relativo
Simira cf cordifolia	2	23		25	1.675	7,3
Clusia sp		20	6	26	1.468	6,4
Guaraea sp	14	12		26	1.146	5,0
Schefflera morototoni		13	2	15	939	4,1
Ocotea cf longifolia	8	10		18	878	3,8
Ciliosemina pedunculata	4	11		15	865	3,8
Inga sp	1	11	3	15	826	3,6
Byrsonima crispa	1	11	1	13	810	3,5
Hieronyma colombiana	1	10		11	731	3,2
Cordia sp	7	8		15	715	3,1
Inga edulis	4	7		11	581	2,5
Alchornea glandulosa		8	1	9	576	2,5
Annona sp		8		8	568	2,5
Inga acreana	3	7		10	560	2,4
Myrsine guianensis	1	6		7	447	1,9
Platymiscium hebestachyum		6	2	8	442	1,9
Ficus sp1	1	5	1	7	384	1,7
Miconia sp	1	5		6	376	1,6
Ocotea sp	1	5		6	376	1,6
Licania apétala		5	1	6	363	1,6
Matisia cf. glandífera		5		5	355	1,5
Piptocoma discolor		5		5	355	1,5
Trattinnickia aspera		5		5	355	1,5
Condaminea sp		4	2	6	300	1,3
Hymenaea courbaril		4	1	5	292	1,3
Jacaranda obtusifolia		4	1	5	292	1,3
Myrcia cf paivae	3	3		6	276	1,2
Xylopia amazonica	3	3		6	276	1,2
Myrcia cf splendens	2	3		5	255	1,1
Cecropia sp	1	3		4	234	1,0
Neea sp	1	3		4	234	1,0
Callophyllum brasiliense		3	1	4	221	1,0
Gustavia hexapetala		3	1	4	221	1,0
Pterocarpus sp		3	1	4	221	1,0
Guatteria sp		3		3	213	0,9
Stryphodendron sp		3		3	213	0,9
Miconia cf. resima	9			9	189	0,8
Vismia macrophylla	2	2		4	184	0,8
Vochysia lehmannii	2	2		4	184	0,8
Apuleia leiocarpa	1	2		3	163	0,7
Erythroxylum megalophyllum var. Savanarum	1	2		3	163	0,7
Hyeronima cf. oblonga		2	1	3	150	0,7
Alchornea triplinervia		2		2	142	0,6
Caesalpinaceae sp1		2		2	142	0,6
Clitoria cf. arborescens		2		2	142	0,6
Ficus sp3		2		2	142	0,6
Tabebuia sp		2		2	142	0,6
Trichila sp		2		2	142	0,6
Vismia baccifera		2		2	142	0,6
Rubus urticifolius Poir.	3	1		4	134	0,6
Acalipha sp	1	1		2	92	0,4
Bellucia pentamera	1	1		2	92	0,4
Brownea cf ariza	1	1		2	92	0,4
Clusia insignis	1	1		2	92	0,4
indeterminado 22	1	1		2	92	0,4
Oenocarpus bataua	1	1		2	92	0,4
Bursera simarouba		1	2	3	87	0,4
Moroceae		1	1	2	79	0,3

Especie	Ei	Em	Es	Total	Ps% Absoluta	Ps% Relativo
Wettinia praemorsa (Willd.) Wess.Boer		1	1	2	79	0,3
Anadenanthera peregrina		1		1	71	0,3
Coccoloba cf nutans		1		1	71	0,3
Combretaceae		1		1	71	0,3
Croton sp		1		1	71	0,3
indeterminado 26		1		1	71	0,3
indeterminado 27		1		1	71	0,3
indeterminado26		1		1	71	0,3
Lonchocarpus sp		1		1	71	0,3
Myrciaria sp		1		1	71	0,3
Pouteria sp		1		1	71	0,3
Protium heptaphyllum		1		1	71	0,3
Rubiaceae		1		1	71	0,3
Solanum cf sycophanta		1		1	71	0,3
Hirtella sp	1			1	21	0,1
Sapium cf. glandulosum	1			1	21	0,1
Sapotaceae sp1	1			1	21	0,1
Simarouba cf amara	1			1	21	0,1
Terminalia amazonia	1			1	21	0,1
Dendropanax arboreus			2	2	16	0,1
Ficus sp2			1	1	8	0,0
Indeterminado 9			1	1	8	0,0
Machaerium cf aristulatum			1	1	8	0,0
Total	**88**	**295**	**34**	**417**	**23065**	**100,0**

Fuente: Geoingeniería, 2010

ESTRATIFICACIÓN (Ogawa): En la **FIGURA 3.153** se observa un estrato continuo entre los 6 y 16 metros, donde se ubican la mayoría de individuos. Se observa que pocos individuos se ubican en un estrato inferior a los 8 m y otros más sobresalen con alturas superiores a 16 m.

FIGURA 3.153 GRÁFICO OGAWA. VEGETACIÓN SECUNDARIA (VS)

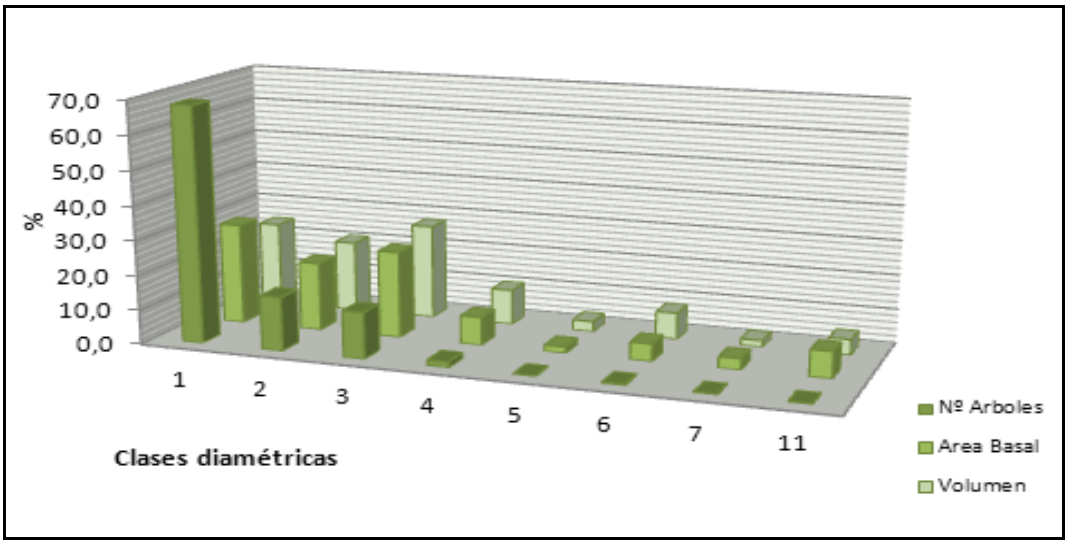


ESTRUCTURA DIAMÉTRICA

Se registraron ocho clases diamétricas a pesar del carácter sucesional de la cobertura, lo que indica que los estados sucesionales son avanzados y en muchos sectores la estructura es similar a los bosques. La distribución diamétrica del número de individuos asemeja una J invertida, lo que supone una permanencia de las especies en el futuro. El 68% de los individuos está en la primera clase diamétrica, el 15% en la asegunda y el 13% en la tercera.

El área basal y el volumen muestran una distribución homogénea en las tres primeras clases diamétricas en donde se concentra más del 60%. En las siguientes clases diamétricas se concentra alrededor del 10% y 4% del área basal y volumen, indicando que son arboles de gran porte (**FIGURA 3.154**).

FIGURA 3.154 DISTRIBUCIÓN DIAMÉTRICA. VEGETACIÓN SECUNDARIA (VS)



REGENERACIÓN NATURAL

La regeneración natural dentro de esta cobertura es alta debido a su carácter sucesional. Se presentan una gran cantidad de arbolitos y varitas de bajo porte que dominan el espacio y compiten con especies de helechos y musgos (**FOTOGRAFÍA 3.109**).



FOTOGRAFÍA 3. 109
VEGETACIÓN SECUNDARIA. SANTAMARÍA, BOYACÁ
Grupo G.I 2010

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA: se encontraron 69 especies en 500m^2, distribuidas en 35 familias de las cuales Euphorbiaceae, Rubiaceae y Melastomataceae tienen el mayor número de especies. También se registraron individuos de familias de herbáceas y helechos como Cyatheaceae, Cyclanthaceae y Rosaceae (**TABLA 3.151**).

TABLA 3.151 COMPOSICIÓN FLORÍSTICA REGENERACIÓN NATURAL. VEGETACIÓN SECUNDARIA (VS)

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
ANNONACEAE	*Annona sp3*	R16
	Guatteria sp	Escobo
ARALIACEAE	*Dendropanax arboreus*	Uvero
	Schefflera morototoni	Guarumo
ARECACEAE	*Euterpe precatoria*	Macana
	Euterpe sp	Macana
	Wettinia praemorsa (Willd.) Wess.Boer	Palma macana
BIGNONIACEAE	*Jacaranda copaia*	Pavito
BURSERACEAE	*Trattinnickia aspera*	Cedrillo
CAESALPINACEAE	*Hymenaea courbaril*	Algarrobo
CLUSIACEAE	*Casearia arborea*	R13
	Clussia sp	Gaque
	Vismia baccifera	Fierro lanzo
COMMELINACEAE	*Commelina sp*	Escobilla
CRYSOBALANACEAE	*Licania apétala*	Chicharro
CYATHEACEAE	*Cyathea lasiosora*	Helecho arboreo
CYCLANTHACEAE	*Cyclanthus bipartitus*	Tibabana
DENNSTAEDTIACEAE	*Dennstaedtiaceae*	Helecho marranero
DILLINACEAE	*Davilla nitida*	Bejuco chaparro
ERYTHROXYLIACEAE	*Erythroxylum sp*	R11
EUPHORBIACEAE	*Alchornea glandulosa*	Cordoncillo
	Alchornea triplinervia	R9
	Hyeronima colombiana	L11
	Maprounea guianensis	Granadillo
	Sapium cf. glandulosum	Caucho
HELICONIACEAE	*Heliconia*	Heliconia
LACISTEMATACEAE	*Lacistema aggregatum*	Nn1
LAURACEAE	*Nectandra sp*	R2
	Ocotea cf. oblonga	Clavelino
	Ocotea longifolia	Chulo
LECYTHIDACEAE	*Gustavia cf. hexapatala*	Tuno 1
MALVACEAE	*Matisia cf. glandífera*	Amarillo motoso
MARCGRAVIACEAE	*Ruyschia guinensis*	R1
MELASTOMATACEAE	*Bellucia grossularioides*	Tuno 3
	Bellucia sp	Pomarroso
	Miconia cf ternatifolia	R14
	Miconia cf. resima	Tuno arracacho
	Miconia sp.2	Tuno 2
	Miconia sp1	Tuno
MIMOSACEAE	*Inga edulis*	Guamo
	Inga sp	Guamo 2 r15
	Pterocarpus sp2	R17
	Pterocarpus sp3	R7
MORACEAE	*Byrsonima sp. 2*	Cuero marrano
MYRSINACEAE	*Ardisia sp.*	Penco
	Myrsine cf. guianensis	Cucharo
	Myrsine guianensis	Cucharo
MYRTACEAE	*Myrcia bracteosa*	L4
	Myrcia cf fallax	Arrayan
	Myrcia cf splendens	Chizo
	Myrcia fallax	Chizo
	Myrcia sp	Chizo chirozo
NYCTAGINACEA	*Neea amplifolia*	Amarillo
	Neea sp. 1	Chizo arrayan
	Neea sp. 2	Moino 1

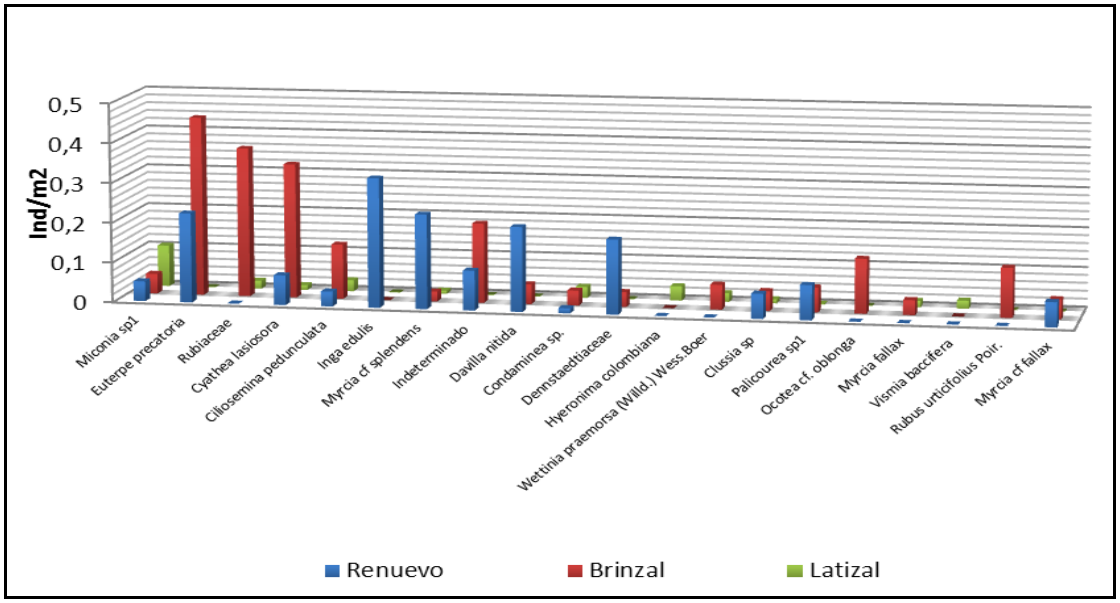
FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
PIPERACEAE	*Piper sp1*	Cordoncillo
POLYGONACEAE	*Polygonaceae*	Lengua vaca
ROSACEAE	*Rubus urticifolius Poir.*	Mora
RUBIACEAE	*Ciliosemina pedunculata*	Arracacho
	Condaminea sp.	Jury
	Palicourea sp1	Madre juana
	Psychotria sp	Conoto
	Rubiaceae	Café
	Rubiaceae SP6	L2
RUTACEAE	*Zanthoxylum sp*	Tachuelo
SIMAROUBACEAE	*Picramnia cf latifolia*	L7
SIPARUNACEAE	*Siparuna deciprens*	Cordoncillo 1
	Siparuna sp	Limoncillo
VOCHYSIACEAE	*Vochysia lehmannii*	Cucharo 1

Fuente: Geoingeniería, 2010

DENSIDAD**:** La densidad de la regeneración es alta por los procesos dinámicos de sucesión vegetal. Los latizales tienen una densidad promedio de 0,47 Ind/m^2. Los brinzales tienen una alta densidad, 2,3 Ind/m^2, indicando que la mayoría de las especies como *Euterpe precatoria* tienen individuos en esta categoría, y por lo tanto una buena capacidad de dispersión. Los renuevos son igualmente densos y tienen 1,9 Ind/m^2, de las cuales *Inga edulis* y *Euterpe precatoria* tienen una alta densidad, pero compiten por espacio con helechos de la familia Dennstaedtiaceae dentro del estrato rasante.

ABUNDANCIA**:** La alta presencia de latizales demuestran los procesos de sucesión que caracterizan la cobertura. *Miconia sp* y *Hyeronima colombiana* son las más abundantes en la categoría esta categoría, demostrando una alta capacidad de regeneración, por presentar también renuevos y brinzales (**FIGURA 3.155).** Las especies que se están regenerando tienen un carácter heliófito, lo que les permite establecerse en áreas descubiertas y competir con las especies herbáceas.

FIGURA 3.155 DENSIDAD REGENERACIÓN NATURAL. VEGETACIÓN SECUNDARIA (VS)



✦ **PASTOS LIMPIOS (PL)**

Los pastos limpios han remplazado a los bosques naturales y son utilizados para ganadería extensiva. La principal especie de pasto que se siembra es *Brachiaria sp* (**FOTOGRAFÍA 3.110**).



FOTOGRAFÍA 3. 110
PASTOS LIMPIOS. SAN LUIS DE GACENO, BOYACÁ
Fuente: Grupo G.I 2010

ANÁLISIS DE DIVERSIDAD

Los índices de diversidad muestran que la mayoría de coberturas son altamente diversas. Los índices de riqueza (Menhinick y Margalef) muestran que el bosque abierto de tierra firme es más heterogéneo que las otras coberturas debido al número de especies registradas (170). Sin embargo, el índice de Menhinick muestra que la heterogeneidad de las coberturas es similar, mientras que en el índice de Margalef muestra mayor diferencia entre las coberturas, siendo el bosque abierto más heterogéneo y la vegetación secundaria la menos heterogénea (**TABLA 3.152**).

En los índices de diversidad se observa que en Shannon y Weaner la cobertura más diversa es el bosque abierto, 4,3, mostrando que las especies son igualmente abundantes. El bosque denso y la vegetación secundaria registraron un índice de 3,9. En el índice de Simpson el bosque abierto y la vegetación secundaria son igual de diversas, 0,02, y el bosque denso un poco menos diverso.

TABLA 3.152 ÍNDICES DE RIQUEZA Y DIVERSIDAD

COBERTURA	MENHINICK	MARGALEF	SHANNON Y WEANER	SIMPSON
Bosque abierto de tierra firme (Batf)	5,5	24,5	4,3	0,02
Bosque denso de tierra firme (Bdtf)	4,2	15,4	3,9	0,03
Vegetación secundaria (Vs)	3,9	13,2	3,9	0,02

Fuente: Geoingeniería, 2010

BIOMASA Y VOLUMEN POR HECTÁREA

La biomasa se define como la materia seca de origen orgánico por unidad de superficie (De las Salas, 1987), y su cálculo da una idea general sobre la magnitud de existencias de madera y la productividad de los bosques (Lamprecht, 1990).

Las tres unidades pueden corresponder a las diferentes etapas de sucesión vegetal del bosque, por lo que los valores de volumen total y volumen comercial van aumentando según la complejidad de cada etapa sucesional. Sin embargo, los valores más altos de biomasa se registraron en el bosque abierto (383,3 m^3/Ha) posiblemente por el grado de intervención que permite el desarrollo de un mayor número de individuos por hectárea, mientras que el bosque denso reporta 220,8 m^3/Ha. Los valores más bajos de biomasa se encuentran en la vegetación secundaria (138,5 m^3/Ha), debido a que su estructura es menor, reportando individuos pequeños de bajo porte que evidencian procesos de sucesión temprana (**TABLA 3.153**).

TABLA 3.153 BIOMASA Y VOLUMEN COMERCIAL POR UNIDAD DE COBERTURA

COBERTURA	Volumen Total Fustales (m^3/Ha)	Volumen comercial m^3/Ha)	Volumen Total Latizales (m^3/Ha)
Bosque abierto de tierra firme (Batf)	383,3	186,1	7,2
Bosque denso de tierra firme (Bdtf)	220,8	113,0	8,8
Vegetación secundaria (Vs)	138,5	70,4	8,4

Fuente: Geoingeniería, 2010

La biomasa en la categoría de latizales muestra un comportamiento similar en las tres coberturas, sin embargo es menor en el bosque abierto, 7,2 m^3/Ha, porque los procesos de regeneración son menores.

COBERTURA VEGETAL A INTERVENIR POR ADECUACIÓN DE SITIOS PARA CAMPAMENTOS: en el sector entre la Subestación Chivor y el río Upía, se planea instalar un campamento base en el perímetro urbano, utilizando para esto casas o sitios alquilados, por lo que no se requerirá la intervención de ningún tipo de cobertura vegetal.

Para la ubicación de los campamentos auxiliares se seleccionaron sitios que en su mayoría se encuentran cubiertos de vegetación de pastos, con algunos árboles aislados los cuales no serán aprovechados. Los sitios que fueron seleccionados para la captación, también presentan poca cobertura vegetal de porte arbustivo o arbóreo, que no se pretende intervenir durante las actividades de captación, ya que se aprovecharán los sitios intervenidos con cobertura de pastos para la ubicación de las motobombas. Las características de la cobertura vegetal predominante en los sitios de campamento y de captación para el sector Subestación Chivor - Río Upía se presentan en la **TABLA 3.154**.

CAPACIDAD DE AMORTIGUACIÓN O ASIMILACIÓN

La amortiguación o asimilación es entendida en términos ecológicos como la capacidad que tienen los ecosistemas naturales de atenuar e incluso eliminar el efecto de un disturbio. Es un proceso lento y continuado de restablecimiento de las características originales (al devolver la estabilidad al estado estable), y que puede ser imitado por medio de técnicas de manejo que copien la sucesión natural y restauren las condiciones anteriores al disturbio (Begon et al. 2006).

Con base en el análisis de fragmentación y conectividad, el cual se realizó utilizando imágenes de satélite de los años 1988 y 2006, se obtuvo las áreas en las cuales se han recuperado las zonas de bosque intervenidas. Esta información se empleó para analizar la capacidad de amortiguación o asimilación de los ecosistemas.

En el sector comprendido entre la subestación Chivor y el Río Upía, el mayor impacto sobre los ecosistemas boscosos ha sido el cambio de uso del suelo, en donde los bosques han sido fragmentados y eliminados para establecer coberturas de pastos y cultivos. Este cambio ha generado pérdida de biodiversidad y perdida de hábitats que modifican la estructura ecológica de los ecosistemas.

En menos de 20 años se han perdido cerca de 4.000 Ha de vegetación arbórea dentro del área de influencia del proyecto, representando casi el 50% de la cobertura de bosques, sin embargo en ese mismo periodo se recuperaron 1.500 Ha, que corresponde al 40% de la cobertura de bosques actual. Lo anterior significa que a pesar de la fragmentación y la pérdida de cobertura, los ecosistemas boscosos tienen la capacidad de recuperarse.

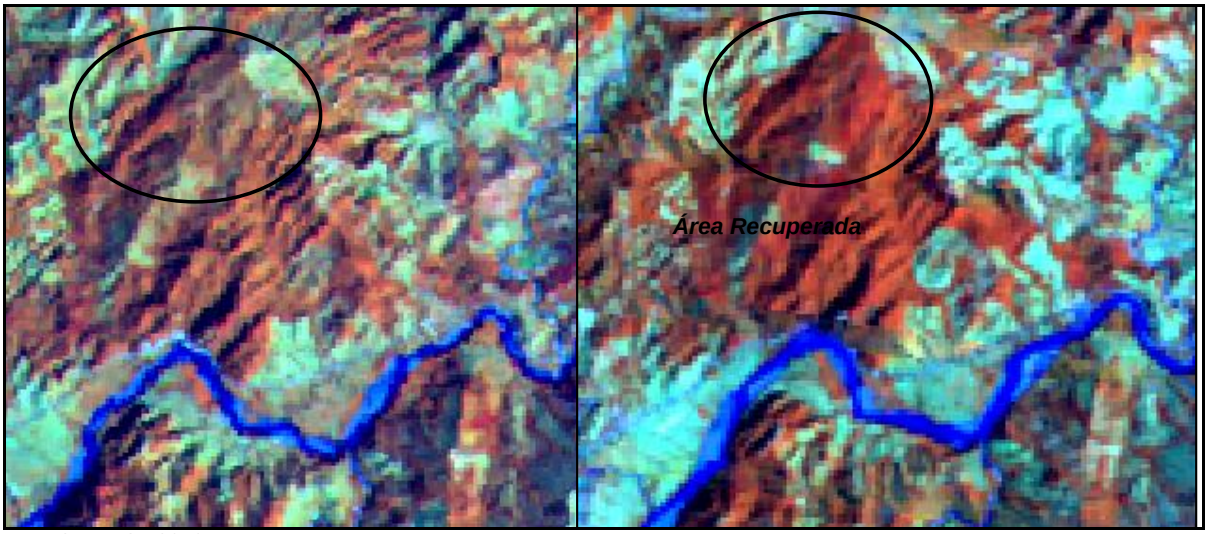
Las posibilidades que tienen los ecosistemas del sector para amortiguar la pérdida de biodiversidad dependen de la dinámica del cambio de uso del suelo, que en este caso se evidencia por el abandono de áreas de pastos o vegetación secundaria cercanas a fragmentos de bosques que permiten el flujo de semillas que inician los procesos de sucesión (**FIGURA 3.156**).

TABLA 3.154 UNIDADES DE COBERTURA PRESENTE EN LOS SITIOS DE CAMPAMENTO Y EN EL SITIO DE CAPTACIÓN PROPUESTO PARA LOS CAMPAMENTOS BASE Y AUXILIARES EN EL SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR – RÍO UPÍA

CAMPAMENTO			COORDENADAS		TIPO DE COBERTURA VEGETAL			FOTOGRAFÍAS	
Nomenclatura	Municipio	Vereda	N	E	Campamento	Captación		Campamento	Captación
A1	San Luis de Gaceno	Santa María	1.030.424	761.524	Herbácea (potrero)	70% Arbórea, 25% Herbácea, 5% Arbustiva	Rio Lengupá		
A2	San Luis de Gaceno	La Frontera	1.028.613	779.317	Herbácea (potrero)	70% Arbórea, 25% Herbácea, 5% Arbustiva	Caño el Chuy		

A= Campamento auxiliar
Fuente: Geoingeniería, 2010

FIGURA 3.156 COMPARACIÓN TEMPORAL DE IMÁGENES DE SATÉLITE. SAN LUIS DE GACENO, BOYACÁ



Fuente: Grupo G.I 2010

La vegetación secundaria presente en el sector es evidencia de los procesos de recuperación del bosque y muestran un alto grado de conservación, que permitirían amortiguar los efectos de la pérdida de biodiversidad principalmente.

El análisis de conectividad permite determinar el área potencial que tienen los ecosistemas para reducir los impactos por las actividades antrópicas. Considerando una distancia entre fragmentos de bosque de 100 m, se tiene un área de amortiguamiento de 5.700 Ha, que permitirían la asimilación de los disturbios con una alta capacidad de recuperación.

✦ **TENDENCIAS DE POBLAMIENTO O DISPERSIÓN DE LAS ESPECIES DE IMPORTANCIA BIOLÓGICA**

INTRODUCCIÓN

El término *dispersión* es usado para describir el movimiento de los organismos y es entendido como la propagación de los individuos, hacia lugares que los distancian de otros que forman parte de la misma población. Así mismo, la dispersión puede referirse al proceso mediante el cual los individuos escapan del entorno inmediato de sus parentales y vecinos. De esta forma, se pueden diferenciar dos tipos de dispersión, la primera que corresponde al desplazamiento desde el área natal (es decir, el lugar en donde el individuo nació) hacia el sitio en donde se reproduce. Este es el único tipo de dispersión posible para una planta. El otro tipo de dispersión se refiere a aquella que se da entre dos áreas de reproducción (Begon, et. al., 2006).

Los movimientos de los organismos afectan los patrones espaciales de su distribución (su dispersión) y se pueden reconocer tres patrones principales de dispersión: aleatorio, uniforme y agregado (Begon, et al., 2006).

La dispersión **aleatoria**, ocurre cuando hay una probabilidad igual de que un organismo ocupe algún punto en el espacio (independientemente de la posición de los otros). El resultado es que los individuos están desigualmente distribuidos a causa del azar de los eventos (Begon et al. 2006). En las distribuciones aleatorias se debe esperar ausencia total de interacciones entre los individuos con el medio. Para que la probabilidad de encontrar un individuo sea la misma en todo los puntos del espacio, es necesario que todo este espacio ofrezca las mismas condiciones, asimismo, la presencia de un individuo no debe afectar de ninguna manera la presencia de otro, es decir, los individuos no deben

presentar ningún tipo de atracción o segregación. Esta situación puede ocurrir durante procesos de colonización luego de disturbios, donde el suelo es relativamente homogéneo y la instalación de las plántulas es relativamente independiente una de otra (Corvalán y Hernández, 2006).

La dispersión **uniforme** (también llamada regular) ocurre cuando un individuo tiende a evitar a otros, o cuando los organismos que están cerca de otros mueren. El resultado es que los individuos están más uniformemente espaciados que lo esperado por el azar (Begon et al. 2006). En las distribuciones uniformes o regulares se deben esperar interacciones negativas entre los miembros de la población de manera que existen interacciones hostiles y cada individuo maximiza su supervivencia, minimizándose la hostilidad del conjunto. Esta condición suele no existir en poblaciones naturales. Las plantaciones se suelen realizar con patrones de distribución uniformes para intentar maximizar el aprovechamiento del recurso suelo y minimizar la competencia entre los individuos. Existen otras formas de ordenación espacial uniformes tales como la equilátera y las rectangulares. Estas distribuciones originales producto de la competencia y de la edad pueden cambian con facilidad hacia distribuciones agrupadas o aleatorias (Corvalán y Hernández, 2006).

La dispersión **agregada** (también llamada una distribución contagiosa o agrupada) ocurre cuando los individuos tienden a ser atraídos por (o tienen más probabilidad de sobrevivir en) lugares particulares del ambiente, o cuando la presencia de un individuo atrae, o da lugar a otro cerca de él. El resultado es que los organismos están más cerca de lo esperado por el azar (Begon et al. 2006). Las distribuciones agregadas indican la presencia de interacciones entre los individuos, o entre los individuos y el medio. Existen muchas causas probables para la formación de un patrón agregado, tales como el rebrote vegetativo de plantas luego de la cosecha de los árboles o cuando se producen espacios de luz, lo cual favorecer la instalación de regeneración natural (Corvalán y Hernández, 2006).

METODOLOGÍA

Se seleccionaron las cinco especies que presentaron el I.V.I más alto en cada cobertura vegetal inventariada.
Con base en el análisis de estructura horizontal, se estableció el Grado de Agregación de las especies seleccionadas, el cual determina la distribución espacial de las especies y se calcula a través de la siguiente relación (Min. Ambiente, 2002):

Ga = Do/ De

Donde:

Ga = Grado de Agregación
Do = Densidad Observada
De = Densidad Esperada

La densidad esperada se calculó de la siguiente manera:

$De = - \log_e (1 - F/100)$

Donde:

De = Densidad Esperada
Log_e = Logaritmo
F = Frecuencia absoluta

La densidad observada (Do) se halla basándose en la siguiente relación:

Do = Abundancia Absoluta/ Número total de parcelas muestreadas

Para interpretar el grado de agregación se tienen los siguientes parámetros:
Ga > 1, indica tendencia al agrupamiento
Ga > 2, indica que la especie tiene una distribución agrupada
Ga = 1, indica distribución al azar
Ga < 1, indica que la especie se encuentra dispersa

RESULTADOS

Del sector comprendido entre la Subestación Chivor y el río Upía, se seleccionaron las 15 especies, cinco de cada cobertura, que observaron los mayores Índices de Valor de Importancia y se incluyó la especie en peligro crítico *Cedrella odorata.* Estas especies son las que tienen las mejores condiciones en cada una de las coberturas en las que se encuentran y que por tanto presentan las mayores probabilidades de dispersarse y establecerse, llegando a ser las más abundantes, frecuentes y dominantes de la comunidad a la que pertenecen y las que direccionan su estructura.

De acuerdo con lo presentado en la **TABLA 3.155** en la cobertura de Bosque Abierto Alto de Tierra Firme, las especies *Myrcia fallax* y *Miconia sp* presentaron un grado de agregación >1, es decir que tienden a dispersarse de forma agrupada. Esta tendencia coincide con los altos valores de densidad de latizales, brinzales y renuevos de estas especies, que demuestran altas concentraciones de individuos en diferentes estados de desarrollo. El grado de agregación de *Maprounea guianensis, Ladenbergia lambertiana* y *Clusia insignis* fue superior a dos (>2), lo que sugiere una estructura espacial claramente agrupada, sin embargo, solo *Ladenbergia lambertiana,* mostró valores altos en la densidad de la regeneración natural, lo cual podría significar que las otras dos especies tienen una estructura gregaria solo de fustales, y que posiblemente hay limitaciones en la germinación y establecimiento de renuevos.

TABLA 3.155 GRADO DE AGREGACIÓN Y DENSIDAD DE REGENERACIÓN POR COBERTURA EN EL SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR – RÍO UPÍA

Cobertura	Especie	Abundancia Absoluta	Densidad Ind/Ha	1-F/100	De	Do	Grado Agregación	Brinzal (Ind/Ha)	Latizal (Ind/ha)	Renuevo (Ind/Ha)
Batf	*Myrcia fallax*	49	38	0,79	0,23	0,38	1,63	1875	170	62,5
	Miconia sp	34	26	0,81	0,21	0,26	1,23	312,5	80	187,5
	Maprounea guianensis	37	28	0,89	0,12	0,28	2,33	0	0	0
	Ladenbergia lambertiana	44	34	0,90	0,11	0,34	3,21	250	220	62,5
	Clusia insignis	31	24	0,92	0,08	0,24	3,02	0	50	0
Bdtf	*Trattinnickia aspera*	39	30	0,86	0,15	0,30	2,02	0	10	0
	Tapirira guianensis	51	28	0,73	0,31	0,57	1,80	500	240	125
	Casearia cf. arbórea	18	9	0,91	0,09	0,20	2,15	125	0	125
	Jacaranda obtusifolia	11	8	0,92	0,08	0,12	1,51	0	40	0
	Ficus sp	5	6	0,94	0,06	0,06	0,96	0	20	0
Vs	*Simira cf cordifolia*	25	36	0,89	0,12	0,36	2,95	0	0	0
	Clusia sp	26	37	0,89	0,12	0,37	3,07	500	100	625
	Guarea sp	26	37	0,83	0,19	0,37	1,98	0	0	0
	Inga sp	15	21	0,80	0,22	0,21	0,96	625	0	375
	Platymiscium hebestachyum	8	11	0,90	0,11	0,11	1,08	0	0	0
Especie en Peligro Critico	*Cedrella odorata*	8	9	0,956	0,045	0,089	1,975	0	20	0

Fuente: Geoingeniería, 2010

En la cobertura Bosque Denso de Tierra Firme, solo la especie *Ficus sp,* observa una distribución dispersa con valores < 1 y ésta baja probabilidad de encontrar individuos de una misma población cercanos, está relacionada con la baja densidad de renuevos que se identificó en el análisis de regeneración natural.

Tapirira guianensis y *Jacaranda obtusifolia* presentaron un grado de agregación < 1, es decir que sus poblaciones tienden a estar agrupadas. En el caso de la primera especie, esta tendencia es corroborada por la densidad de latizales, brinzales y renuevos, pero para la segunda especie, el comportamiento de la regeneración natural no reafirma esta tendencia por lo menos para la población en general, solo para estados de desarrollo adultos.

Trattinnickia aspera y *Casearia cf. arbórea* tienen un grado de agregación mayor a dos (>2), lo cual indica que son gregarias y su dispersión siempre mantiene distancias cortas entre los individuos de la misma población. Como en el caso anterior solo una de las especies tiene el mismo patrón de densidad en los individuos adultos y en los juveniles y plántulas.

De las cinco especies seleccionadas por su IVI en la cobertura Vegetación Secundaria, una tiene una distribución dispersa, dos tienden a agruparse y las dos restantes, son especies gregarias. *Inga sp* es la especie más dispersa, aunque tiene una alta densidad de latizales y brinzales. Esto puede sugerir que un proceso de denso-dependencia genere altas tasas de mortalidad y que por tanto pocos individuos sobrevivan y pasen a estados adultos. *Guarea sp* y *Platymiscium hebestachyum* tienden a estar agrupadas, aunque la densidad de la regeneración es prácticamente nula. *Simira cf cordifolia* y *Clusia sp* tienen estructuras espaciales gregarias, particularmente esta última, cuya población tiene valores altos de densidad y abundancia en los renuevos.

✦ SECTOR RÍO UPÍA - RÍO META

ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

BIOMAS Y ECOSISTEMAS: De acuerdo con el mapa de Ecosistemas Continentales y Marinos del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC, 2007) y los Ecosistemas de la Cuenca del Orinoco Colombiano (IAvH, 2004), este sector está ubicado dentro del Gran Bioma del Bosque Húmedo Tropical y presenta dos biomas principales: Anfibioma de Arauca-Casanare1, caracterizado por presentar periodos de inundación y una lenta formación de suelos que limitan la cobertura vegetal y Helobiomas de la Amazonia y Orinoquia, conocido comúnmente como bosques de galería que se desarrolla sobre planicies aluviales (IAvH, 2004), (**TABLA 3.156** y **PLANO EIA LECH-RU 13**).

TABLA 3.156 BIOMAS Y ECOSISTEMAS TERRESTRES SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META

BIOMA	ECOSISTEMA	SÍMBOLO
Helobioma	BMD en llanura aluvial con influencia eólica	12
	Sabana de desborde en llanura aluvial	13
	BAD en valle y llanura aluvial	17
Anfibioma de Arauca Casanare	Sabana inundable de la llanura aluvial con influencia eólica	7
	Sabana en piedemonte	6
	Sabana inundable estacionalmente en llanura aluvial	4
Zonobioma húmedo tropical del piedemonte Arauca-Casanare	BMD en piedemonte	50
	BAD en piedemonte y lomerío	53
Zonoecotono del zonobioma húmedo tropical	BMD en valle y llanura aluvial	59
Ecosistemas transformados	Agroecosistema de cultivos mixtos	1
	Agroecosistema ganadero	3
	Agroecosistema arrocero	62
	Áreas de quema	10
	Áreas con predominio de vegetación secundaria	9
	Áreas con predominio de pastos y cultivos	8
Otros	Tierras eriales	41
	Zona urbana	58
	Cuerpos de agua	11

Fuente: IAvH, 2004

[1]*Dentro del estudio de Ecosistemas Continentales y Marinos del IGAC, 2007, este bioma aparece como Peinobioma de la Amazonia-Orinoquia.*

ANFIBIOMA DE ARAUCA-CASANARE

Este bioma se encuentra ubicado al norte del rio Meta y está asociado a los suelos inundables del departamento del Casanare. Presenta dos tipos de clima: cálido húmedo y cálido muy húmedo, y se desarrolla sobre planicies y valles aluviales que están sometidos a periodos de inundación.

También se conocen como sabanas hiperestacionales donde las condiciones de inundación y estrés hídrico le dan unas condiciones particulares. Dentro de este bioma se presentan tres tipos de ecosistemas de acuerdo con las características geomorfológicas: sabana inundable, la cual permanece inundada la mayor parte del año, sabana inundable estacional o de llanura aluvial de desborde, la cual está sometida a ciertos periodos de inundación y sabana de piedemonte, donde las condiciones hídricas no son determinantes (IAvH, 2004).

En las sabanas inundables se presentan comúnmente coberturas herbáceas donde sobresalen *Trachypogon vestitus, Axonopus purpusii* y *Mesosetum chaseae*, asociados a elementos leñosos como *Byrsonima crassifolia* y *Curatella americana.* En cuanto a fauna, las sabanas son refugio de especies como Oso Hormiguero (*Myrmecophaga tridactyla*) y Chigüiro (*Hydrochoerus hydrochaeris*), (IAvH, 2004).

Este bioma ha sido transformado por las actividades agropecuarias y agroindustriales, en donde se han establecido principalmente pastos manejados para la ganadería, cultivos de arroz, palma africana y plantaciones forestales con especies introducidas como el pino, *Acacia mangium* y eucalipto sobre las sabanas naturales, alterando el paisaje de forma significativa.

HELOBIOMA DE LA AMAZONIA-ORINOQUIA

Este bioma se refiere principalmente a los bosques de galería que se desarrollan sobre planicies y vegas aluviales de los principales ríos y quebradas de la Orinoquia, y al igual que el anterior presenta dos tipos de clima: cálido húmedo y cálido muy húmedo (IGAC, 2007).

Se destacan inicialmente bosques que se desarrollan sobre pequeños valles de llanura con influencia eólica (BMD en llanura aluvial con influencia eólica), bosques altos densos sobre planos de inundación de grandes ríos (BAD de llanura aluvial) y sabanas inundables que se ubican sobre llanuras aluviales (IAvH, 2004).

El bosque de galería es considerado como corredor biológico y flujo energético en donde las condiciones de microclima, fertilidad de suelos y el ciclaje de nutrientes propician el desarrollo de la vegetación arbórea que sustenta la diversidad biológica. En los bosques muy densos de llanura aluvial se encuentran especies arbóreas como Virola elongata, Pseudolmedia leavis y Xylopia aromática, y en suelos permanente húmedos con alto contenido de materia orgánica, se desarrolla un tipo de bosque llamado morichal donde la especie Mauritia flexousa forma el 80% de la composición. En los bosques altos densos de la llanura aluvial del río Meta se encuentran árboles de Ceiba pentandra, Pourouma guianensis y Brosimum sp con altura superior a los 25 ms y con presencia de especies de palma (IAvH, 2004).

De acuerdo con Los Ecosistemas de la Cuenca del Orinoco Colombiano (IAvH, 2004), otros biomas que se encuentran en este sector son:

Zonoecotono del zonobioma húmedo tropical: Bioma que corresponde a bosques transicionales que contrastan con los bosques de galería en medio de la sabana y hacen referencia a las llamadas matas de monte que son el resultado del crecimiento potencial del bosque con frecuencias reducidas por el fuego (IAvH, 2004). Se ubican principalmente sobre valles y llanuras aluviales (BMD en valle y llanura aluvial).

Zonobioma húmedo tropical del piedemonte Arauca-Casanare: Bioma que se ubica en un clima cálido húmedo entre los 350 y 1100 m.s.n.m y se desarrolla sobre áreas de montaña y lomeríos estructurales,

montañas fluviogravitacionales, piedemontes antiguos y terrazas altas. Presenta dos ecosistemas característicos: bosques muy densos sobre piedemonte (BMD de piedemonte) y bosques altos densos sobre piedemonte y lomerío (BAD de piedemonte y lomerío) en donde sobresalen especies arbóreas como Protium sp, Tapirira guianensis y Rollinia edulis (IAvH, 2004).

Ecosistemas transformados: Corresponde a áreas donde se desarrollan actividades agropecuarias con diferente grado de tecnificación. En este sector se presentan agroecosistemas de cultivos mixtos (cultivos de maíz, soya y cacao), agroecosistemas ganaderos y áreas de quema.

ECOSISTEMAS SENSIBLES Y ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

Ecosistemas sensibles: En este sector se presentan dos ecosistemas: sabanas naturales, conformadas por pastos y herbazales y bosques de galería asociados a cursos de agua. Este último puede considerarse un ecosistema de alta sensibilidad por que es la única cobertura arbórea en la región y funciona como corredor biótico y hábitat de diferentes especies de fauna.

Áreas Naturales Protegidas: Dentro del área de influencia del proyecto en este sector del departamento del Casanae no se encuentran áreas incluidas dentro del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINAP) constituido por el Sistema de Parques Nacionales Naturales. Sin embargo, Corporinoquia (2009), ha definido como ecosistemas sensibles y áreas protegidas de carácter local todos los bosques de galería y humedales como son los morichales, esteros y madreviejas, de los cuales se reconocen dentro del área de influencia del sector los humedales de El Cacical en el municipio de Monterrey y Laguna de Carupana en el municipio de Tauramena, Casanare (**PLANO EIA LECH-RU 18**).

Dentro del POMCA realizado para el río Upía es de destacar, las áreas que se determinaron como de protección a las márgenes del mismos de 200m y de 100 a los tributarios que drenan directamente al río, así como una franja de protección de 50m a los demás caños y quebradas que pertenezcan a su cuenca.

Los municipios han identificado áreas de reserva para la protección de nacederos y microcuencas que abastecen acueductos veredales y municipales. Sabanalarga estableció como principal área de reserva los nacimientos y márgenes hídricas de la quebrada La Quinchalera que abastece su acueducto principal (**FOTOGRAFÍA 3.111**). De igual forma, en este municipio se identifica una reserva privada (La Botijera), que protege los fragmentos de bosque del sector del piedemonte (**FOTOGRAFÍA 3.112**).



FOTOGRAFÍA 3. 111
BOCATOMA QUEBRADA LA QUINCHALERA. SABANALARGA, CASANARE
Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 112
ÁREA DE RESERVA LA BOTIJERA. SABANALARGA, CASANARE
Grupo G.I 2010

El municipio de Monterrey, Casanare, definió dentro de su Plan de Ordenamiento Territorial (2009) como ecosistemas estratégicos y áreas de reserva aquellas zonas que hacen parte de la estructura ecológica principal como son: el área de manejo especial de la cuenca del río Tua (catalogada como suelo de protección), zonas de relieve fuertemente quebrado, humedales como lagunas, esteros y morichales y bosques naturales asociados a quebradas y zonas inundables.

El municipio de Tauramena ha definido dentro de su Plan de Ordenación territorial (2008) cinco ecosistemas estratégicos: bosques protectores de fauna y recurso hídrico, microcuencas abastecedoras de acueductos, microcuencas de incidencia paisajística, humedales y reservas naturales locales como Mata de Los Cajuches, Monte Largo, El Abejón, Alto de la Virgen, Cerro Aguamaco.

✦ UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META

Las unidades de cobertura vegetal identificadas en este sector (área de estudio de 5 Km) y las características de cada una se presentan en la **TABLA 3.157,** y en el **PLANO EIA LE CH-RU 14** (PLANCHAS 3 a 6).

En el área de estudio en el sector Río Upía – Río Meta, el 38,75% corresponde a herbazal denso inundable (Hdi) sometidas constantemente a fenómenos de inundación, le sigue en predominancia las áreas cubiertas con herbazal denso de tierra firme (Hndf, con el 15,34%) y los pastos limpios dedicados a actividades pecuarias en 13,61%. Las zonas de tejido humano y los pastos enmalezados son las que menos área ocupan dentro del corredor de estudio (con 0,05% y 0,39%, respectivamente). Las principales características de los tipos de cobertura vegetal que se encuentran en el sector río Upía – Río Meta, se presenta a continuación:

BOSQUES DE TIERRA FIRME (BATF)

Esta unidad abarca todos los bosques densos y abiertos de tierra firmes ubicados dentro del Zonobioma húmedo tropical del piedemonte Arauca-Casanare, y que se desarrolla sobre zonas de fuertes pendientes de difícil acceso, lo que ha limitado su intervención y han permitido conservar su estructura y composición florística en gran medida (**FOTOGRAFÍA 3.113**).

TABLA 3.157 UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL IDENTIFICADAS EN EL SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META (ÁREA DE ESTUDIO 5 KM)

UNIDAD DE COBERTURA		SIMBOLOGÍA EN EL PLANO	DESCRIPCIÓN	m^2	Ha	%
Nivel 1	Nivel 2					
Territorios artificializados	Tejido urbano continuo	Zu	Territorios cubiertos por infraestructura urbana.	264.901,5906	26,49	0,05
Territorios agrícolas	Mosaico de pastos y espacios naturales	Mscpe	Tierras ocupadas por pastos y espacios naturales importantes como vegetación secundaria o bosques riparios.	9.105.870,059	910,59	1,80
	Cultivo de palma	Cp	Cultivos de palma africana	15.377.190,15	1.537,72	3,04
	Cultivo de arroz	Arr	Cultivos de arroz	3.897.656,44	389,77	0,77
	Pastos limpios	Pl	Tierras ocupadas por pastos limpios, destinados principalmente para actividades pecuarias.	68.928.607,71	6.892,86	13,61
	Pastos enmalezados	Pe	Tierras ocupadas por pastos y malezas conformando una asociación de rastrojos debido a la escasa práctica de manejo y por abandono.	1.563.336,21	156,33	0,31
Bosques y áreas seminaturales	Bosque denso de tierra firme	Bdtf	Cobertura constituida por una comunidad vegetal dominada por elementos arbóreos, los cuales forman un dosel continuo que ocupa más del 70% del área total de la unidad.	3.823.175,91	382,32	0,76
	Bosque abierto de tierra firme	Batf	Cobertura constituida por una comunidad vegetal dominada por elementos arbóreos, los cuales forman un dosel continuo que ocupa más entre el 30 y 70% del área total de la unidad. Estos bosques han sufrido una intervención selectiva sin modificar completamente su estructura.	15.890.003,48	1.589,00	3,15
	Bosque abierto inundable	Ban	Cobertura constituida por una comunidad vegetal dominada por elementos arbóreos, los cuales forman un dosel continuo que ocupa más entre el 30 y 70% del área total de la unidad. Estos bosques han sufrido una intervención selectiva sin modificar su estructura. Se localizan sobre franjas adyacentes a cuerpos de agua, principalmente sobre vegas de divagación y llanuras de desborde con procesos periódicos de inundación.	13.497.597,40	1.349,76	2,67
	Bosque de galería	Bg	Coberturas constituidas por vegetación arbórea ubicada en los márgenes de cursos de agua permanente o temporal que se encuentran dentro de las sabanas naturales.	52.846.661,83	5.284,67	10,46
	Plantación forestal	Plat	Plantaciones forestales de latifoliadas	2.845.354,733	284,54	0,56
Áreas con vegetación herbácea y arbustiva	Herbazal denso de tierra firme	Hndf	Cobertura constituida por una comunidad vegetal dominada por elementos típicamente herbácea desarrollados en forma natural en diferentes densidades y sustratos, los cuales forman una cobertura densa (>70% de ocupación) Estas formaciones vegetales no han sido intervenidas o su intervención ha sido selectiva y no ha alterado su estructura original y las características funcionales.	78.800.706,50	7.880,07	15,60
	Herbazal denso inundable	Hdi	Corresponde a una cobertura natural constituida por un herbazal denso, el cual se desarrolla en áreas que están sujetas a períodos de inundaciones, las cuales pueden presentar o no elementos arbóreos y/o arbustivos dispersos.	196.403.707,14	19.640,37	38,88
	Vegetación secundaría	Vs	Comprende aquella cobertura vegetal originada por el proceso de intervención y sucesión de la vegetación natural, o por la destrucción de la vegetación primaria, que puede encontrarse en recuperación tendiendo al estado original; en otros casos presenta un aspecto y composición florística diferente. Se desarrollan en zonas desmontadas para diferentes usos y en áreas agrícolas abandonadas. No se presentan elementos intencionalmente introducidos por el hombre.	29.814.668,79	2.981,47	5,90
Superficies de agua	Ríos	R	Cursos de ríos.	8.910.324,661	891,03	1,76
	Esteros	Es	Áreas de sabana de cauce plano y amplio, que se anegan durante la época de máximas precipitaciones y que conservan agua en la época de estiaje.	3.122.401,736	312,24	0,62
Áreas Totales				**505.092.164,5**	**50.509,22**	**100,00**

Fuente: Geoingeniería, 2010



FOTOGRAFÍA 3.113
BOSQUE DE TIERRA FIRME. SABANALARGA, CASANARE
Fuente: Grupo G.I 2010

De forma general, los bosques presentan una buena estructura ecológica, conservando especies principales del dosel alto como Gaque (Clusia sp), que alcanzan alturas entre 20 y 25 metros. Sin embargo en algunas zonas, el bosque presenta evidencias de intervención, presentando claros y especies pioneras.

La composición florística de estos bosques es muy diversa, compartiendo especies de la zona de los andes y tropical debido al gradiente de transición entre los dos biomas. Se distinguen especies como Clusia rosea, Hirtella americana y Rollinia edulis (IAvH, 2004). También son abundantes las especies de palmas de enormes raíces zancos, —más de 20 especies— como el palmiche, la mil pesos, la zancona y la choapos, que en ocasiones emergen sobre el dosel. En los estratos bajos sobresalen por sus grandes hojas varias especies de Ciclantáceas como la iraca (Rivera, 2005).

BOSQUES INUNDABLES (BAN)

Los bosques inundables son coberturas boscosas que se desarrollan sobre las vegas inundables de los ríos Meta (**FOTOGRAFÍA 3.114)** y Tua, donde se acumulan y arrastran sedimentos sobre suelos poco evolucionados con una fina capa orgánica y en los lugares más altos, denominados banquetas o vegas altas, las aguas se desalojan rápidamente y en pocos días el terreno queda abonado con los fértiles limos (Rivera, 2005).

Presentan una estructura compleja y diversa con una alta densidad de individuos arbóreos como los caimitos, las chivechas o cauchos, las ceibas, los jobos, los maracos con sus racimos de enormes frutos en el tallo y los mortecinos, Lecitidáceas que producen flores pestilentes. Se destaca la abundancia de palmas como la real, la milpesos, el moriche y muchas otras (Rivera, 2005).

BOSQUES DE GALERÍA (BG)

El bosque de galería se ubica sobre los cauce de las principales ríos y caños de las sabanas naturales, cumpliendo una función de estabilización del curso hídrico, donde el nivel freático está muy cerca de la superficie sin presentar cambios estacionales (Hernández, 1994).

Presenta entre dos y tres estratos arbóreos, en donde el superior alcanza los 20 metros con especies de porte grande como Aceite (*Copaifera officinalis*) y Cagüi (*Caryocar sp)*. En los estratos bajos domina particularmente el Caraño (*Dacryodes sp)* y Canillovenado (*Phyllantus sp*), especies de porte arbustivo con alturas entre los 8 y 10 metros.



FOTOGRAFÍA 3. 114
BOSQUE INUNDABLE RÍO META. INSPECCIÓN DE CARUPANA. TAURAMENA, CASANARE
Fuente: Grupo G.I 2010

Asociado a los bosques de galería, se encuentran los morichales, que son bosques dominados por la Palma Moriche (*Mauritia flexousa*), que puede alcanzar alturas hasta de 18 m y crecen en depresiones, márgenes de cursos pequeños de agua y en sectores inundables o encharcados (Hernández, 1994).

Estos bosques presentan alto grado de intervención, ya que han sido usados permanentemente por las comunidades para extracción de madera, construcción y leña. En algunas zonas el bosque ha sido eliminado de las orillas de las quebradas para pastos y cultivos, afectando el ciclo hídrico de las cuencas y las funciones ecológicas por la disminución del hábitat de muchas especies de fauna.

Los bosques de galería de la región son bosques secundarios tardíos debido a que los elementos presentes son originales del bosque primario, pero se encuentran en diferentes etapas sucesionales, evidenciada por la alta presencia de latizales y pequeños fustales (**FOTOGRAFÍA 3.115)**.



FOTOGRAFÍA 3. 115
BOSQUE DE GALERÍA. MONTERREY, CASANARE
Fuente: Grupo G.I 2010

HERBAZAL DENSO DE TIERRA FIRME E INUNDABLE (HDTF, HDI)

Las sabanas naturales se desarrollan sobre suelos susceptibles de quemas periódicas (IDEAM, 2000) y se caracterizan por la presencia de gramíneas como *Axonopus purpusii* (pasto guaratara), *Andropogon leucostachyus* (rabo è vaca) y *Rhynchospora nervosa* (pasto tote) (IGAC, 1999). Algunas zonas de sabana están sometidas a procesos de inundación en los periodos de lluvias que saturan el suelo, por lo que las especies de gramíneas pueden variar y desarrollar comunidades acuáticas.

Las coberturas herbáceas de la región se conocen como sabanas húmedas debido a que están dentro de llanura inundable del Casanare. Tienen una cobertura vegetal abierta en la que dominan los pajonales altos del pasto rabo de zorro, que le imprimen una coloración rojiza al paisaje cuando las inflorescencias están maduras (**FOTOGRAFÍA 3.116**); también están pobladas por otros pastizales tolerantes a la inundación como la guaratara y por varias especies de Ciperáceas. En algunos lugares se forman gramalotales o grandes bancos de pastos de paja chigüirera, cuyos tallos se elevan hasta dos metros sobre el terreno pantanoso y en los sitios más elevados se desarrolla el pasto saeta (Rivera, 2005).



FOTOGRAFÍA 3. 116
HERBAZAL DENSO DE TIERRA FIRME. TAURAMENA, CASANARE
Fuente: Grupo G.I 2010

De acuerdo con las características edáficas de las sabanas, en el área de estudio se presentan Herbazales densos de tierra firme (Hdtf) que poseen un buen drenaje y no se inundan, dominadas por *Andropogon leucostachyus* (rabo è vaca), *Leersia hexandra* (pasto lambedera), que corresponden a vegetación gramínea, de altura media; y herbazales densos inundables (Hdi) que en época de lluvias se saturan de agua.

Asociado a las sabanas inundables, se encuentran los zurales, que se forman en depresiones con pendiente muy suave, permanecen anegados la mayor parte del año —hasta por nueve meses— y tienen suelos de color oscuro, ricos en materia orgánica (**FOTOGRAFÍA 3.117**). Tienen un patrón reticulado, conformado por montículos de diferentes tamaños llamados zuros; los de menor altura, 30 a 50 cm, se encuentran en el borde del zural y sobre ellos crecen termiteros; los de mayor altura —uno a dos metros— y más espaciados se desarrollan hacia el interior del zural (Rivera, 2005).

Las sabanas son hábitat de diversas especies de animales, entre las que se encuentra una diversidad de aves como corocoras, garzas y patos, y de mamíferos como chigüiros, venados y osos palmeros, sin embargo, han sido utilizadas principalmente para ganadería por la extensión de sus pastos, y periódicamente son sometidas a quemas para incentivar la generación de pastos.



FOTOGRAFÍA 3. 117
ZURALES. TAURAMENA, CASANARE
Fuente: Grupo G.I 2010

ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA

El análisis de la cobertura vegetal a ser intervenida de forma directa, corresponde al derecho de vía de 32m (que puede llegar hasta 40m dependiendo de la altura de los árboles, puesto que de existir estos en las zonas aledañas al derecho de vía, se requerirá su aprovechamiento, para evitar dificultados durante la operación de la línea eléctrica). Así mismos, se incluyen las zonas que serán intervenidas en este sector para la localización de campamentos y plazas de tendido.

Cobertura vegetal en el área de construcción de la línea eléctrica: Las unidades de cobertura vegetal para el área de influencia directa se determinaron a partir del mapa de ecosistemas continentales del IGAC, 2007, y la interpretación de las imágenes de satélite LandSat del 2006. Se trabajaron a escala 1:25000 y, de acuerdo con la metodología CORINE LAND COVER, se establecieron 15 diferentes unidades de cobertura vegetal que se encuentran dentro del Anfibioma y Helobioma de la Orinoquía (**TABLA 3.158**).

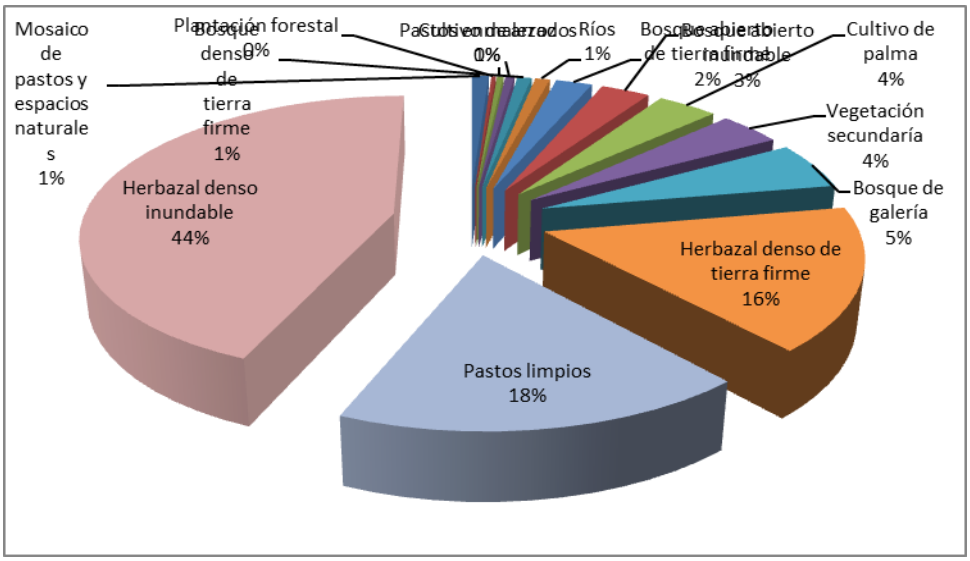
TABLA 3.158 PORCENTAJES DE COBERTURA VEGETAL EN EL DDV DE LA LÍNEA ELÉCTRICA EN EL SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META

UNIDAD DE COBERTURA		SIMBOLOGÍA EN EL PLANO	Área m^2	Área Ha	Porcentaje (%)
Nivel 1	Nivel 2				
Territorios artificializados	Tejido urbano continuo	Zu	A la escala 1:25.000 las áreas que ocupan son muy inferiores a las de las otras unidades de cobertura encontradas, por lo que no son cartografiables.		
Territorios agrícolas	Mosaico de pastos y espacios naturales	Mscpe	33.559,77	3,35	1,0
	Cultivo de palma	Cp	119.119,89	11,91	3,7
	Cultivo de arroz	Arr	12.580,36	1,25	0,4
	Pastos limpios	Pl	574.446,65	57,44	17,8
	Pastos enmalezados	Pe	17.841,87	1,78	0,6
Bosques y áreas seminaturales	Bosque denso de tierra firme	Bdtf	28.607,94	2,86	0,9
	Bosque abierto de tierra firme	Batf	72.342,50	7,23	2,2
	Bosque abierto inundable	Ban	97.275,06	9,72	3,0
	Bosque de galería	Bg	174.637,14	17,46	5,4
	Plantación forestal	Plat	8.659,68	0,86	0,3
Áreas con vegetación herbácea y arbustiva	Herbazal denso de tierra firme	Hndf	526.672,90	52,66	16,3
	Herbazal denso inundable	Hdi	1.413.735,19	141,37	43,7
	Vegetación secundaría	Vs	124.400,40	12,44	3,8
Superficies de agua	Ríos	R	29.192,93	2,91	0,9
Áreas totales			**3.233.072,28**	**323,24**	**100**

Fuente: Geoingeniería, 2010

En este sector la línea eléctrica en su mayoría intervendrá terrenos donde la cobertura vegetal es de herbazal denso inundables (43,73%) y herbazal denso de tierra firme (16,27%); con respecto a la cobertura vegetal de porte alto, será intervenida en los cruces de los río, especialmente los ríos Túa y Meta, así como los caños Guafal y Hoyos, los cuales aportarán cerca del 5,44% de los bosques de galería a intervenir (**FIGURA 3.157**).

FIGURA 3.157 PORCENTAJES DE COBERTURA VEGETAL EN EL DDV A INTERVENIR PARA LA LÍNEA ELÉCTRICA SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META



METODOLOGÍA

Siguiendo la misma metodología descrita para el sector Subestación Chivor – Río Upía, se ubicaron 63 fajas subdivididas en 390 subparcelas de 100 m^2, de las cuales 50 se localizaron en Bosque abierto inundable (Ban), 54 en Bosque abierto de tierra firme (Batf), 25 en Bosque denso de tierra firme (Bdtf), 120 en Bosque de galería (Bg) y 125 en Vegetación secundaria (Vs). De igual forma se establecieron 22 parcelas de $4m^2$ para las coberturas herbáceas (**TABLA 3.159**), la ubicación de las parcelas muestreadas se presentan en el **PLANO EIA LE CH-RU 14.**

TABLA 3.159 PARCELAS Y ÁREA INVENTARIADA POR COBERTURA SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META

Cobertura	Área Inventariada (Ha)	Nº subparcelas 10 x 10 m
Bosque abierto inundable (Ban)	0,5	50
Bosque abierto de tierra firme (Batf)	0,54	54
Bosque denso de tierra firme (Bdtf)	0,25	25
Bosque de galería (Bg)	1,2	120
Herbazal denso de tierra firme (Hdi)	0,02	6 (2x2m)
Herbazal denso inundable (Hdi)	0,04	11 (2x2m)
Pastos enmalezados (Pe)	0,01	3 (2x2m)
Pastos limpios (Pl)	0,02	12 (2x2m)
Vegetación secundaria (Vs)	1,25	125
Total general	**3,76**	**376**

Fuente: Geoingeniería, 2010

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

La precisión del inventario se realizó tomado como variable la biomasa y el volumen, las cuales se encuentran por de debajo del 20% con una confiabilidad del 95%, por lo que los datos resultan

estadísticamente representativas para las coberturas evaluadas (**TABLA 3.160**). La media de todo el inventario forestal es de 1,06 m^3/0,01Ha para la biomasa total y de 0,67m^3/0,01Ha para la biomasa comercial.

TABLA 3.160 ANÁLISIS ESTADÍSTICO INVENTARIO FORESTAL

ESTADÍGRAFOS	VOLUMEN TOTAL	VOLUMEN COMERCIAL
Media (x) (m^3/0,01ha)	1,062	0,674
Desviación (s)	1,140	0,711
Covarianza (cv%)	107,3	105,5
Error Sx	0,058	0,036
T 95% de confiabilidad	1,96	1,96
Sx* t	0,113	0,071
Precisión (E) %	10,6	10,4

Fuente: Geoingeniería, 2010

- **COMPOSICIÓN Y ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE LAS UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL EN EL DERECHO DE VÍA SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META**

BOSQUE ABIERTO INUNDABLE (BAN)

El bosque abierto inundable corresponde a la cobertura arbórea (BMD) que se desarrolla sobre la llanura aluvial del río Meta y que se encuentran dentro del Helobioma de la Orinoquia. Esta cobertura está sometida a procesos de inundación en donde se acumulan y arrastran sedimentos sobre suelos poco evolucionados con una fina capa orgánica, y en los lugares más altos, denominados banquetas o vegas altas, las aguas se desalojan rápidamente y en pocos días el terreno queda abonado con los fértiles limos (**FOTOGRAFÍA 3.118**).

Presentan una estructura compleja y diversa con una alta densidad de individuos arbóreos como los caimitos, las chivechas o cauchos, las ceibas, los jobos, los maracos con sus racimos de enormes frutos en el tallo y los mortecinos, Lecitidáceas que producen flores pestilentes. Se destaca la abundancia de palmas como la real, la milpesos, el moriche y muchas otras (Rivera, 2005).



FOTOGRAFÍA 3. 118
BOSQUE INUNDABLE, RÍO META. TAURAMENA, CASANARE
Fuente: Grupo G.I 2010

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA

Se registraron 36 especies forestales en 0,5Ha, distribuidas en 26 familias de las cuales Mimosaceae y Arecaceae poseen tres especies cada una, seguidas de Fabaceae, Lauraceae, Euphorbiaceae y Bignoniaceae (**TABLA 3.161**).

TABLA 3.161 UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL BOSQUE ABIERTO INUNDABLE (BAN)

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
ACANTHACEAE	*Trichantera gigantea*	Cafetero
ANACARDIACEAE	*Spondias mombin*	Hobo
ANNONACEAE	*Xylopia aromática*	Malagueto
ARECACEAE	*Acrocomia aculeata*	Palma corozo
	Attalea insignis	Palma real
	Iriartea deltoidea	Palma choapo
BIGNONIACEAE	*Tabebuia ochracea*	Flor amarillo
	Jacaranda obtusifolia	Gualanday
CAESALPINIACEAE	*Copaifera pubiflora*	Aceite
CECROPIACEAE	*Cecropia sp*	Yarumo
CHRYSOBALANACEAE	*Hirtella sp*	Garrapato
CLUSIACEAE	*Calophyllum sp.*	Cachicamo
	Vismia macrophylla	Fiero lanzo
COCHLOSPERMACEAE	*Cochlospermum vitifolium*	Bototo
EUPHORBIACEAE	*Sapium sp1*	Caucho
	Sapium sp2	Lechoso
FABACEAE	*Acacia polyphylla*	Jero
	Apuleia leiocarpa	Guacamayo
FLACOURTIACEAE	*Casearia cf arborea*	Torcazo
	Casearia corimbosa	Vara blanca
LAURACEAE	*Aniba sp1*	Laurel
	Aniba sp2	Laurel morruco
LECYTHIDACEAE	*Gustavia angustifolia*	Cacho venado
MELIACEAE	*Guarea guidonea*	Trompillo
MIMOSACEAE	*Anadenanthera peregrina*	Yopo
	Inga sp2	Guamo rebalsero
	Phithecellobium latifolium	Cimbrapotro
MYRTACEAE	*Calyptranthes sp.*	Chizo
PAPILIONACEAE	*Centrolobium paranaense*	Guayacán
POLYGONACEAE	*Coccoloba sp.*	Chaparro de agua
RUTACEA	*Zanthoxyllum sp1*	Tachuelo
SAPINDACEAE	*Talisia sp*	Chicharro
SAPOTACEAE	*Pouteria caimito*	Caimo
STERCULIACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guácimo
VERBENACEAE	*Vitex orinocensis*	Guarataro
VOCHYSIACEAE	*Vochysia lehmannii*	Saladillo

Fuente: Geoingeniería, 2010

✦ **ESTRUCTURA HORIZONTAL**

ABUNDANCIA: Las especies de mayor abundancia son *Calyptranthes sp* con 19%, *Guazuma ulmifolia*, *Attalea insignis* y *Vitex orinocensis* con 11% cada una, debido a que registraron el mayor número de árboles (**FIGURA 3.158**).

FRECUENCIA: Las especies de mayor frecuencia en el inventario son *Calyptranthes sp* con 12%, *Guazuma ulmifolia* con 11%, *Vitex orinocensis* con 11% y *Attalea insignis* con 9%, debido a que se encontraron

varias de las 50 parcelas establecidas. Sin embargo, no tienen una alta frecuencia demostrando su condición gregaria (**FIGURA 3.159**).

FIGURA 3.158 ABUNDANCIA RELATIVA. BOSQUE ABIERTO INUNDABLE

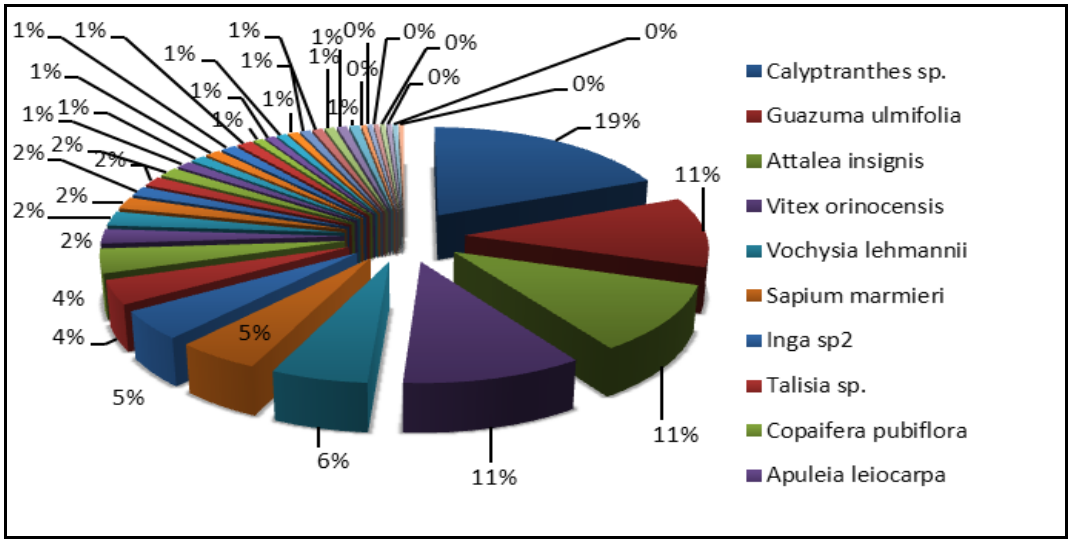
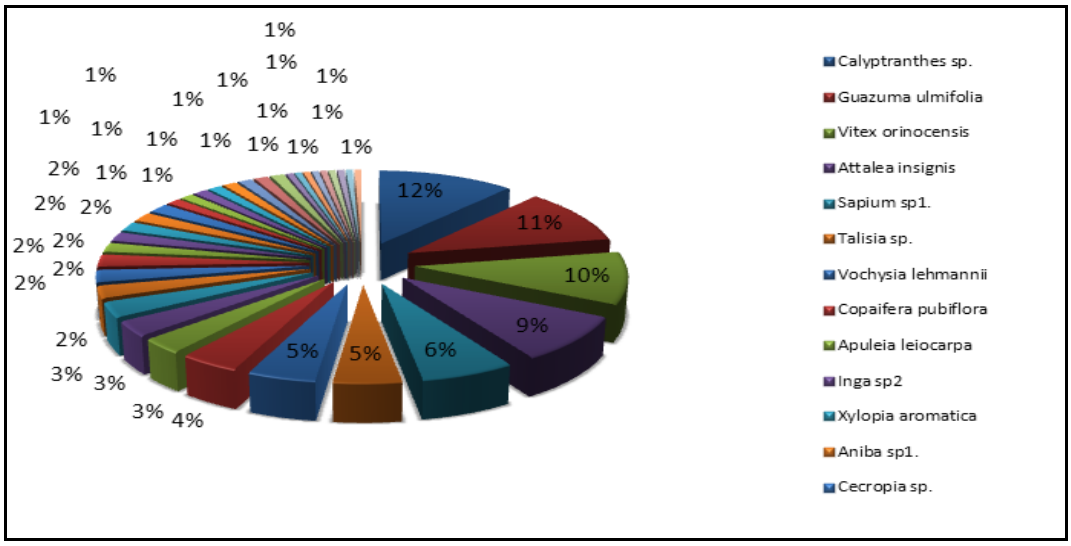


FIGURA 3.159 FRECUENCIA RELATIVA. BOSQUE ABIERTO INUNDABLE



DOMINANCIA: La especies de mayor dominancia en el inventario es *Attalea insignis* con el 31%, debido a que los individuos reportados alcanzan grandes alturas y diámetros por lo que su dominancia es la mayor. Le sigue *Calyptranthes sp* con 9%, *Sapium marmieri* con 9% y *Vochysia lehmanii* con 7% (**FIGURA 3.160**).

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA, I.V.I: La especies de mayor peso ecológico dentro del bosque abierto inundable es *Attalea insignis* con el 50,2%, a pesar de su baja abundancia y frecuencia, su dominancia es alta, lo que indica que son individuos relativamente aislados que se desarrollan aislados en algunas zonas del bosque. Le sigue *Calyptranthes sp* con 39%, que registra el mayor valor de abundancia y frecuencia, dominando los estratos bajos del bosque con una distribución horizontal continua. El mismo comportamiento se observa para *Guazuma ulmifolia* con 28% y *Vitex orinocensis* con 25% (**FIGURA 3.161** y **TABLA 3.162**).

FIGURA 3.160 DOMINANCIA RELATIVA. BOSQUE ABIERTO INUNDABLE

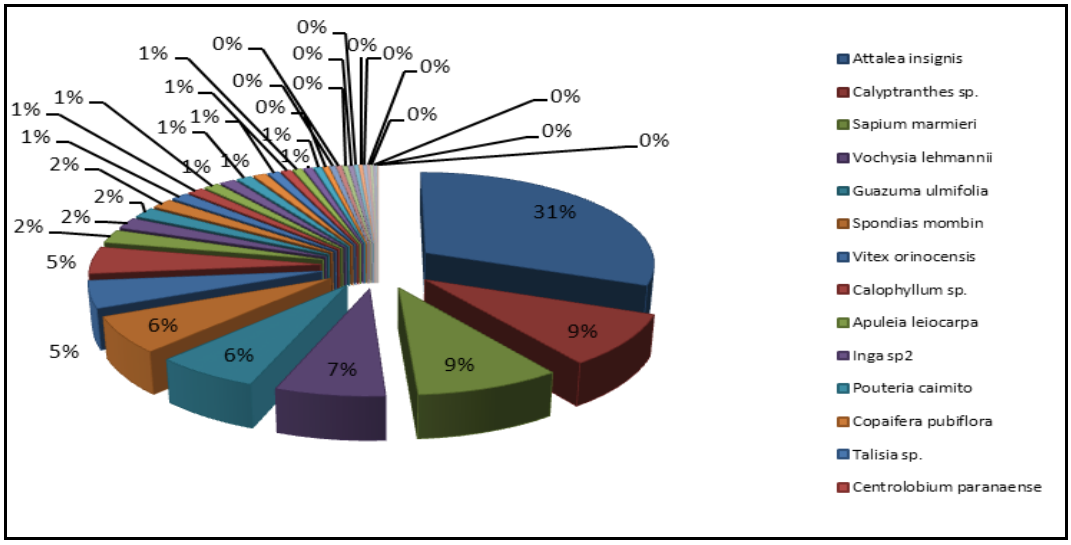


FIGURA 3.161 ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA. BOSQUE ABIERTO INUNDABLE

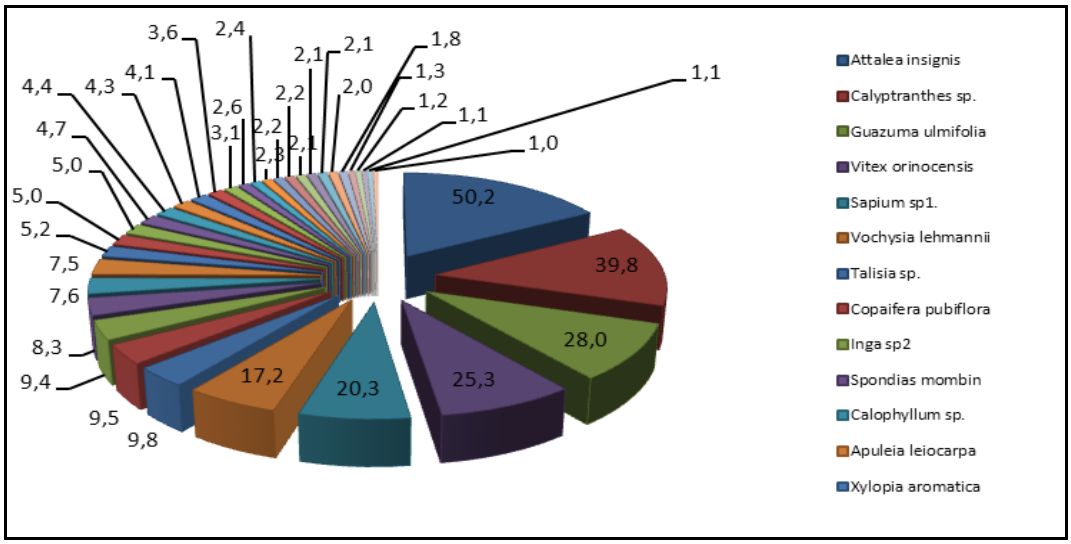


TABLA 3.162 ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA. BOSQUE ABIERTO INUNDABLE

ESPECIE	ABUNDANCIA %	FRECUENCIA %	DOMINANCIA%	I.V.I
Attalea insignis	10,6	8,8	30,8	50,2
Calyptranthes sp	18,9	11,7	9,2	39,8
Guazuma ulmifolia	11,0	10,5	6,5	28,0
Vitex orinocensis	10,6	9,9	4,8	25,3
Sapium sp1	4,9	6,4	9,0	20,3
Vochysia lehmannii	5,7	4,7	6,8	17,2
Talisia sp	3,8	4,7	1,3	9,8
Copaifera pubiflora	3,8	4,1	1,6	9,5
Inga sp2	4,5	2,9	1,9	9,4
Spondias mombin	0,8	1,2	6,4	8,3
Calophyllum sp	1,1	1,8	4,7	7,6
Apuleia leiocarpa	2,3	2,9	2,3	7,5

ESPECIE	ABUNDANCIA %	FRECUENCIA %	DOMINANCIA%	I.V.I
Xylopia aromática	1,9	2,9	0,4	5,2
Aniba sp1	1,5	2,3	1,2	5,0
Guarea guidonea	2,3	1,8	1,0	5,0
Pouteria caimito	1,1	1,8	1,8	4,7
Cecropia sp	1,5	2,3	0,6	4,4
Vismia macrophylla	1,5	2,3	0,4	4,3
Anadenanthera peregrina	1,1	1,8	1,2	4,1
Zanthoxyllum sp1	1,1	1,8	0,7	3,6
Aniba sp2	1,1	1,2	0,8	3,1
Centrolobium paranaense	0,8	0,6	1,2	2,6
Hirtella sp	0,8	1,2	0,4	2,4
Coccoloba sp	0,8	1,2	0,4	2,3
Cochlospermum vitifolium	0,8	1,2	0,3	2,2
Jacaranda obtusifolia	0,8	1,2	0,3	2,2
Casearia corimbosa	0,8	1,2	0,2	2,1
Phithecellobium latifolium	0,4	0,6	1,2	2,1
Gustavia angustifolia	0,8	1,2	0,2	2,1
Trichantera gigantea	0,8	0,6	0,7	2,0
Acrocomia aculeata	0,4	0,6	0,9	1,8
Tabebuia ochracea	0,4	0,6	0,4	1,3
Iriartea deltoidea	0,4	0,6	0,2	1,2
Casearia cf arborea	0,4	0,6	0,2	1,1
Sapium sp2	0,4	0,6	0,1	1,1
Acacia polyphylla	0,4	0,6	0,1	1,0
Total	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**300,0**

Fuente: Geoingeniería, 2010

ESTRUCTURA VERTICAL

POSICIÓN FITOSOCIOLÓGICA (Ps%): Los individuos registrados sólo se distribuyen en el estrato inferior y medio, debido a que los árboles no alcanzan alturas superiores a los 16 metros debido a la limitación de los suelos. El 59% se concentran en el estrato inferior, en donde *Calyptranthes sp* y *Vitex orinocensis* poseen el mayor número de árboles. En el estrato medio dominan las especies *Vochysia lehmannii* y *Sapium sp1* debido a que alcanzan alturas hasta los 16 metros (**FIGURA 3.162)**.

De acuerdo con lo anterior, la especie de mayor valor sociológico es *Calyptranthes sp* con el 17,1%, mostrando una distribución vertical continua a pesar de su baja abundancia en el estrato medio. *Guazuma ulmifolia* con el 11,9% y *Vitex orinocensis* con el 9% tienen igualmente una distribución vertical continua (**TABLA 3.163**).

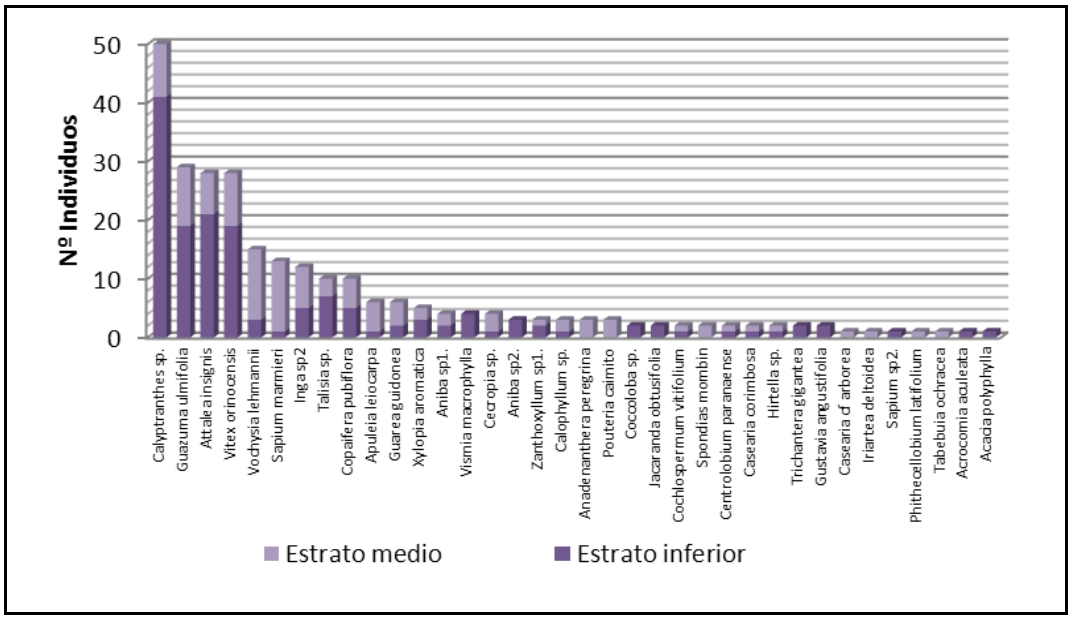
TABLA 3.163 POSICIÓN FITOSOCIOLÓGICA. BOSQUE ABIERTO INUNDABLE

Especie	Ei	Em	Ps% Absoluta	Ps% Relativa
Calyptranthes sp.	41	9	3120	17,1
Guazuma ulmifolia	19	10	2163	11,9
Vitex orinocensis	21	7	1710	9,4
Attalea insignis	19	9	1524	8,4
Vochysia lehmannii	3	12	1215	6,7
Sapium sp1.	1	12	1053	5,8
Inga sp2	5	7	910	5,0
Copaifera pubiflora	7	3	810	4,4
Talisia sp.	5	5	624	3,4
Apuleia leiocarpa	1	5	486	2,7
Guarea guidonea	2	4	486	2,7
Xylopia aromática	3	2	343	1,9
Aniba sp1.	2	2	262	1,4
Cecropia sp.	4		262	1,4
Anadenanthera peregrina	1	3	243	1,3

Especie	Ei	Em	Ps% Absoluta	Ps% Relativa
Aniba sp2.	3		243	1,3
Calophyllum sp.	2	1	243	1,3
Pouteria caimito	1	2	243	1,3
Zanthoxyllum sp1.		3	243	1,3
Vismia macrophylla		3	200	1,1
Casearia corimbosa	2		162	0,9
Centrolobium paranaense	2		162	0,9
Cochlospermum vitifolium	1	1	162	0,9
Gustavia angustifolia		2	162	0,9
Hirtella sp.	1	1	162	0,9
Jacaranda obtusifolia	1	1	162	0,9
Spondias mombin	1	1	162	0,9
Trichantera gigantea	2		162	0,9
Coccoloba sp.	2		100	0,5
Casearia cf arborea		1	81	0,4
Iriartea deltoidea		1	81	0,4
Phithecellobium latifolium	1		81	0,4
Sapium sp2.		1	81	0,4
Tabebuia ochracea		1	81	0,4
Acacia polyphylla	1		19	0,1
Acrocomia aculeata	1		19	0,1
Total	**155**	**109**	**18222**	**100**

Fuente: Geoingeniería, 2010

FIGURA 3.162 ABUNDANCIA POR ESTRATO. BOSQUE ABIERTO INUNDABLE

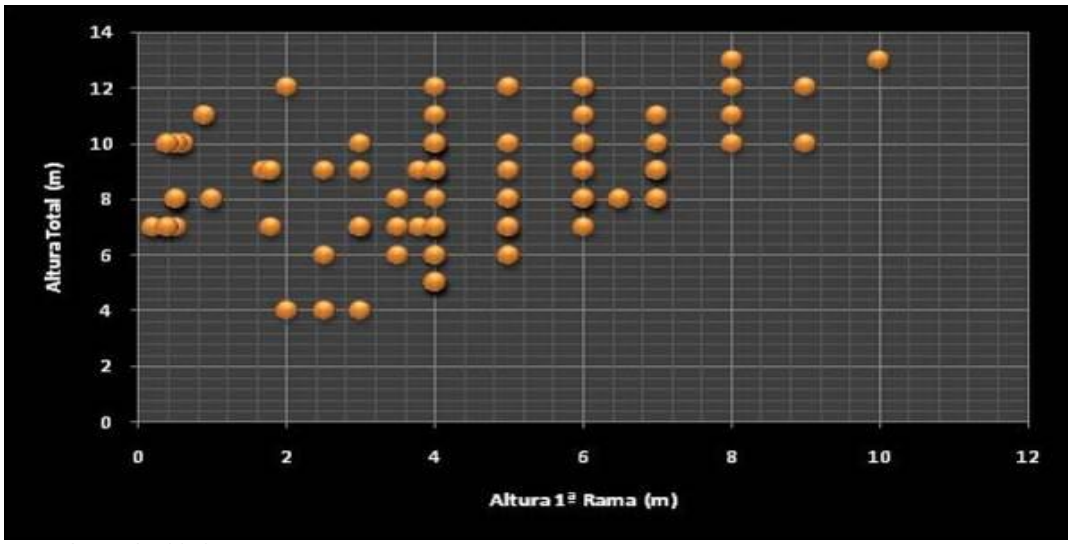


Estratificación (Ogawa): En la **FIGURA 3.163** se observa que existe un estrato continuo entre los 4 y 12 metros, en donde se ubican la mayoría de individuos y otro entre los 6 y 12 metros. Se observa que pocos individuos sobresalen con alturas superiores a 12 metros.

ESTRUCTURA DIAMÉTRICA

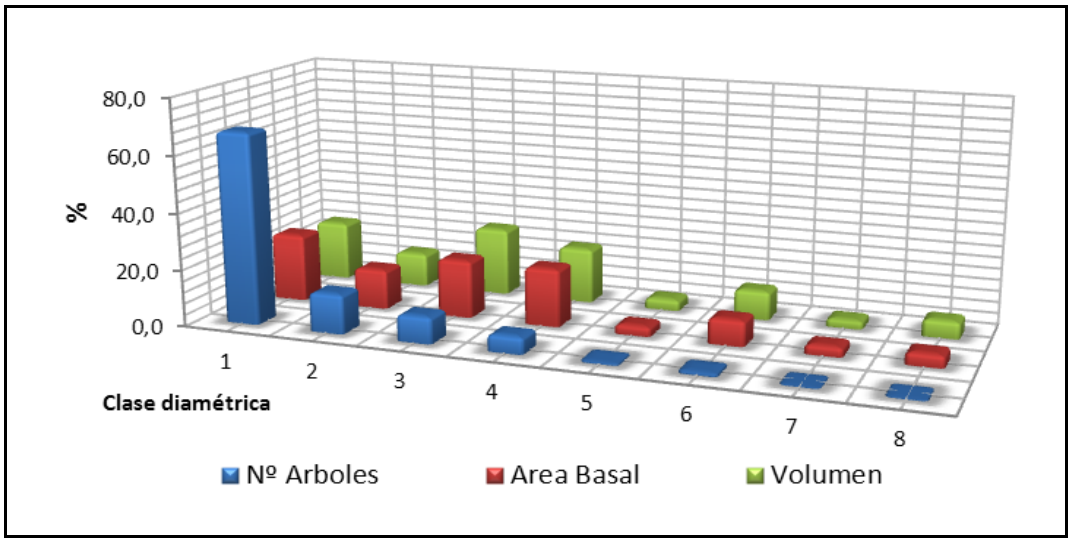
Se registraron ocho clases diamétricas en el bosque, indicando que se encuentran árboles de gran porte, a pesar de no tener una gran altura. En cuanto el número de árboles, la estructura diamétrica muestra una J invertida, propia de los bosques naturales, en donde la mayoría de individuos se encuentran en las primeras clases diamétricas y van disminuyendo en las últimas (**FIGURA 1.164)**.

FIGURA 3.163 GRÁFICO DE OGAWA. BOSQUE ABIERTO INUNDABLE (BAN)



Fuente: Grupo G.I 2010

FIGURA 3.164 DISTRIBUCIÓN DIAMÉTRICA. BOSQUE ABIERTO INUNDABLE (BAN)



Fuente: Grupo G.I 2010

El 60% de los individuos se encuentran en la primera clase diamétrica, el 14% en la segunda y el 10% en la tercera. *Calyptranthes sp*, que es una de las especies de mayor importancia ecológica, presenta la mayoría de sus individuos en la primera clase diamétrica, mostrando que es una especie que domina el estrato bajo con cierto carácter esciófito por desarrollarse bajo el dosel. *Guazuma ulmifolia* y *Vitex orinocensis* se comportan de igual forma, sin embargo estas tienen individuos en las clases más altas.

Attalea insignis y *Vochysia lehmannii* poseen la mayoría de sus individuos en las clases diamétricas superiores, mostrando que son especies del dosel superior.

La distribución del área basal y el volumen muestran un comportamiento parecido, donde cerca del 80% se distribuyen en las primeras cuatro clases diamétricas de forma homogénea: 24% en la uno, 14% en la dos, 20% en la tres y 20% en la cuatro, mostrando que el espacio dentro del bosque es ocupado de manera uniforme por los individuos en la medida que van creciendo.

Sapium marmieri, Attalea insignis, Callophylum sp y *Spondias mombin* son especies que se ubican en las últimas clases diamétricas y por el gran porte que alcanzan los pocos individuos que tienen, estos concentran entre el 3 y 10% del área basal y volumen.

REGENERACIÓN NATURAL

Dentro de la cobertura de Bosque abierto inundable se observa una gran cantidad de arbolitos pequeños y latizales que indican una buena regeneración natural, sin embargo se observa una alta abundancia de hierbas y especies del sotobosque que reflejan la baja intervención y el alto grado de conservación (**FOTOGRAFÍA 3.119**).



FOTOGRAFÍA 3.119
BOSQUE INUNDABLE, RÍO META. TAURAMENA, CASANARE
Grupo G.I 2010

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA: En 500m^2 se registraron 53 especies distribuidas en 32 familias, de las cuales la familia Rubiaceae tiene ocho especies, principalmente del genero *Psychotria,* hierba que domina el sotobosque. Se encuentran también especies herbáceas de las familias Cyperaceae, Marantaceae y Piperaceae, y algunas especies de helechos (**TABLA 3.164).**

TABLA 3.164 COMPOSICIÓN FLORÍSTICA REGENERACIÓN NATURAL. BOSQUE ABIERTO INUNDABLE

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
ACANTHACEAE	*Trichanthera gigantea*	Cafetero
ANACARDIACEAE	*Tapirira guianensis*	Guarupayo
ANNONACEAE	*Guatteria sp.*	Limoncillo
	Xylopia aromática	Malagueto
ARALIACEAE	*Schefflera morototoni*	Torcazo
ARECACEAE	*Attalea insignis*	Palma real
	Bactris sp	Palma cubarro
BIGNONIACEAE	*Jacaranda obtusifolia*	Gualanday
BIXACEAE	*Bixa orellana*	Rojo
BRIOPHYTA	*Indeterminado*	Helecho
	Indeterminado	Helecho 1
	Indeterminado	Helecho 2
CAESALPINIACEAE	*Copaifera pubiflora*	Aceite
CHRYSOBALANACEAE	*Hirtella sp*	Garrapato
CLUSIACEAE	*Calophyllum sp*	Cachicamo
	Garcinia sp	Madroño
	Vismia macrophylla	Fierrolanzo

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
COSTACEAE	*Costuss sp*	Cañamico
CYPERACEAE	*Fimbristylis sp*	Porra indio
DILLENIACEAE	*Curatella americana*	Chaparro
	Davilla nitida	Bejuco chaparro
ERYTHROXYLACEAE	*Erythroxylum sp*	Ajicito
EUPHORBIACEAE	*Acalypha diversifolia*	Madre juana
	Caperonia castaneifolia	NN7
	Euphorbiaceae	NN8
	Sapium sp1	Caucho
FABACEAE	*Centrolobium paranaense*	Guayacan
	Enterolobium schomburgkii	Dormidero
FLACOURTIACEAE	*Casearia cf arborea*	Torcazo
LAURACEAE	*Aniba sp2*	Laurel morruco
LECYTHIDACEAE	*Gustavia angustifolia*	Cacho venado
MALPIGHIACEAE	*Malpighiaceae*	Bejuco
MARANTHACEAE	*Calathea sp*	Platanillo
MELASTOMATACEAE	*Climedia sp*	Chorote
	Miconia sp	Tuno
	Tibouchina spruceana	NN14
MELIACEAE	*Guarea guidonea*	Trompillo
MIMOSACEAE	*Inga sp1*	Guamo
	Inga sp2	Guamo rebalsero
MYRTACEAE	*Calyptranthes sp.*	Chizo
PIPERACEAE	*Piper sp*	Cordoncillo
POLYGONACEAE	*Coccoloba sp*	Chaparro de agua
RUBIACEAE	*Diodia sp*	NN6
	Geophila repens	Bejuco 1
	Psychotria sp1	NN23
	Psychotria sp2	NN3
	Psychotria sp6	NN40
	Psychotria sp7	NN40
	Psychotria sp8	NN40
	Rudgea hostmanniana	Marfilito
SAPINDACEAE	*Paullinia sp*	Bejuco 5
	Talisia sp	Chicharro
STERCULIACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guácimo
VOCHYSIACEAE	*Vochysia lehmannii*	Saladillo

Fuente: Geoingeniería, 2010

DENSIDAD Y ABUNDANCIA: Se observa que la regeneración natural es relativamente alta. En promedio la densidad de los renuevos es de 5,7 Ind/m² y en brinzal es de 1,2 Ind/m². La densidad de los latizales es de 0,27 Ind/m², mucho menor por el tamaño de los latizales y el espacio que ocupan.

Entre los renuevos los helechos y *Diodia sp* son las especies más abundantes, seguidas de especies forestales como *Attalea insignis*, *Vochysia lehmannii* y *Tibouchina spruceana* las cuales presentan individuos en las siguientes categorías demostrando su alta regeneración. Los brinzales están caracterizados por especies de herbáceas como *Calathea sp* y *Talisia sp*, *Psychotria sp* y una especie de helecho no determinada (**FIGURA 3.165**).

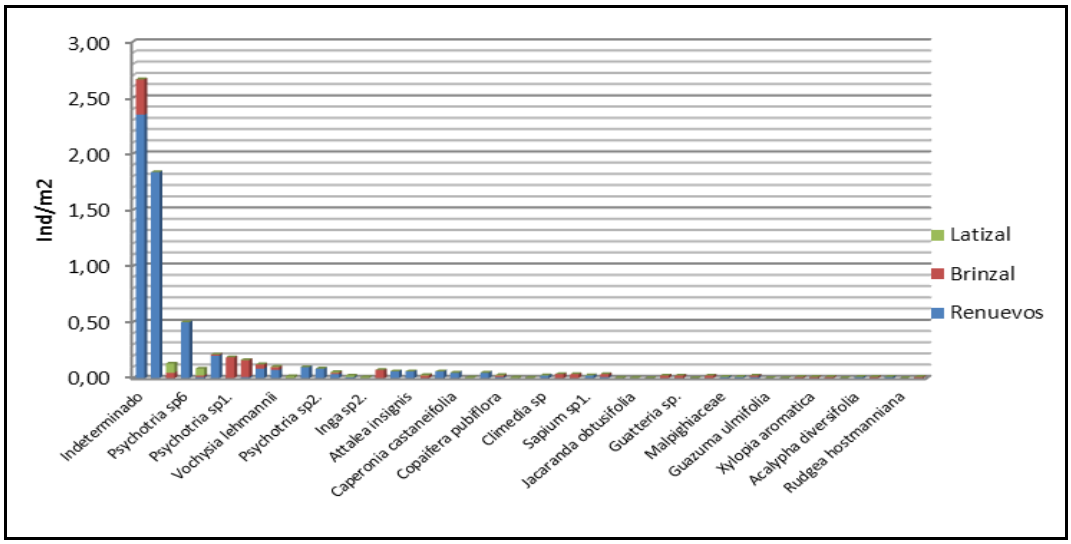
Entre los latizales las especies más abundantes son *Gustavia angustifolia* y *Calyptranthes sp*, las cuales presentan también individuos en las categorías inferiores demostrando su alta capacidad germinativa y de regeneración.

BOSQUE DE GALERÍA (BG)

El bosque de galería se ubica sobre los cauce de las principales ríos y caños de las sabanas naturales, cumpliendo una función de estabilización del curso hídrico, donde el nivel freático está muy cerca de la superficie sin presentar cambios estacionales (Hernández, 1994). Presenta entre dos y tres estratos arbóreos, en donde el superior alcanza los 20 metros con especies de porte grande como Aceite

(*Copaifera officinalis*) y Cagüi (*Caryocar sp.)*. En los estratos bajos domina particularmente el Caraño (*Dacryodes sp)* y Canillovenado (*Phyllantus sp*), especies de porte arbustivo con alturas entre los 8 y 10 metros (**FOTOGRAFÍA 3.120**).

FIGURA 3.165 DENSIDAD REGENERACIÓN NATURAL. BOSQUE ABIERTO INUNDABLE



Fuente: Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3.120
BOSQUE DE GALERÍA. TAURAMENA, CASANARE
Grupo G.I 2010

Estos bosques han sido usados permanentemente por las comunidades para extracción de madera, construcción y leña, y en algunas zonas el bosque ha sido eliminado de las orillas de las quebradas para pastos y cultivos, afectando el ciclo hídrico de las cuencas y las funciones ecológicas por la disminución del hábitat de muchas especies de fauna.

Los bosques de galería del sector entre el río Upía y el río Meta, son bosques secundarios tardíos debido a que los elementos presentes son originales del bosque primario, pero se encuentran en diferentes etapas sucesionales, evidenciada por la alta presencia de latizales y pequeños fustales. Presentan un estrato arbóreo superior de especies con individuos de fustes poco rectos, diámetros a la altura del pecho (DAP) delgados y copas globosas irregulares con algún grado de epifitismo.

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA

Se registraron 63 especies forestales distribuidas en 37 familias en 1,2 Ha inventariadas. La familia con mayor número de especies es Arecaceae con seis, lo que indica el carácter hidrófilo del bosque, le siguen las familias Burseraceae, Fabaceae y Mimosaceae con cuatro especies (**TABLA 3.165**).

TABLA 3.165 COMPOSICIÓN FLORÍSTICA. BOSQUE DE GALERÍA

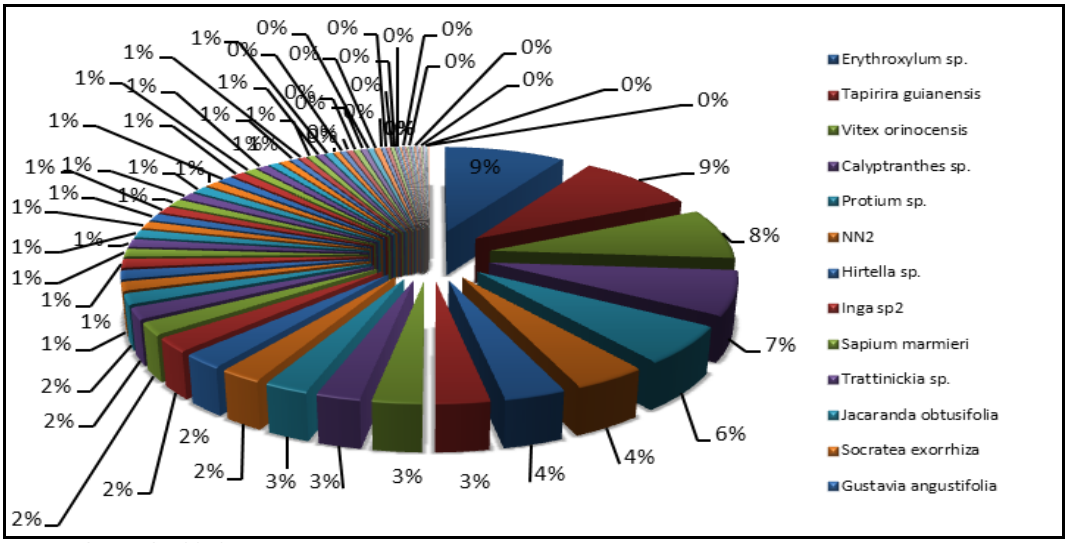
FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
ACANTHACEAE	*Trichantera gigantea*	Cafetero
ANNONACEAE	*Astronium graveolens*	Abejón
	Spondias mombin	Hobo
	Xylopia aromática	Malagueto
ANACARDIACEAE	*Tapirira guianensis*	Guarupayo
ARALIACEAE	*Schefflera morototoni*	Tortolo
ARECACEAE	*Attalea insignis*	Palma real
	Gulielma gasipaes	Palma cachipay
	Jessenia bataua	Palma unama
	Mauritia flexuosa	Palma moriche
	Socratea exorrhiza	Palma araco
	Syagrus orincensis	Palma churrubai
ASTERACEAE	*Pollalesta niceforoi*	Cenizo
BIGNONIACEAE	*Jacaranda obtusifolia*	Gualanday
	Tabebuia ochracea	Flor amarillo
BURSERACEAE	*Bursera simaruba*	Resbala mico
	Protium sp	Anime
	Protium sp1	Caraño
	Trattinickia sp	Caraño
CAESALPINIACEAE	*Cassia grandis*	Cañofistolo
	Copaifera pubiflora	Aceite
CHRYSOBALANACEAE	*Hirtella sp*	Garrapato
CLUSIACEAE	*Calophyllum sp*	Cachicamo
	Garcinia sp	Madroño
	Vismia macrophylla	Fiero lanzo
COCHLOSPERMACEAE	*Cochlospermum vitifolium*	Bototo
DILLENIACEAE	*Curatella americana*	Chaparro
ERYTHROXYLACEAE	*Erythroxylum sp*	Ajicito
EUPHORBIACEAE	*Sapium sp1*	Caucho
FABACEAE	*Acacia polyphylla*	Jero
	Apuleia leiocarpa	Guacamayo
	Erythrina poeppigiana	Ceibo o ñonpa
	Senna sp	Frijol montañero
FLACOURTIACEAE	*Casearia cf arborea*	Torcazo
	Casearia corimbosa	Vara blanca
LAURACEAE	*Aniba sp1*	Laurel
	Aniba sp2	Laurel morruco
LECYTHIDACEAE	*Grias sp*	Amarillo chulo
	Gustavia angustifolia	Cacho venado
MELASTOMATACEAE	*Bellucia sp*	Nispero
	Miconia sp	Tuno
MELIACEAE	*Cedrela odorata*	Cedro
	Guarea guidonea	Trompillo
MIMOSACEAE	*Anadenanthera peregrina*	Yopo
	Inga sp1	Guamo
	Inga sp2	Guamo rebalsero
	Phithecellobium latifolium	Cimbrapotro
MORACEAE	*Pseudolmedia sp.*	Leche chiva
	Ficus donell-smithii	Matapalo
MYRISTICACEAE	*Virola sp*	Sangre toro
MYRTACEAE	*Calyptranthes sp*	Chizo
	Myrcia subssesilis	Chizo negro
PAPILIONACEAE	*Centrolobium paranaense*	Guayacan
POLYGONACEAE	*Coccoloba sp*	Chaparro agua
RUBIACEAE	*Chomelia cf. spinosa*	Abrojo
	Genipa caruto	Caruto
RUTACEA	*Zanthoxyllum sp1*	Tachuelo
SAPINDACEAE	*Talisia sp*	Chicharro
SAPOTACEAE	*Pouteria caimito*	Caimo
SIMAROUBACEAE	*Simarouba amara*	Pavo
STERCULIACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guácimo
VERBENACEAE	*Vitex orinocensis*	Guarataro
VOCHYSIACEAE	*Vochysia lehmannii*	Saladillo

Fuente: Grupo G.I 2010

ESTRUCTURA HORIZONTAL

Abundancia: las especies con mayor abundancia dentro del bosque son Ajicillo (*Erythroxylum sp*) y *Tapirira guianensis* con 9% cada una, porque registraron el mayor número de individuos. Le siguen, *Vitex orinocensis* con 8% y *Calyptranthes sp* con 7% (**FIGURA 3.166**).

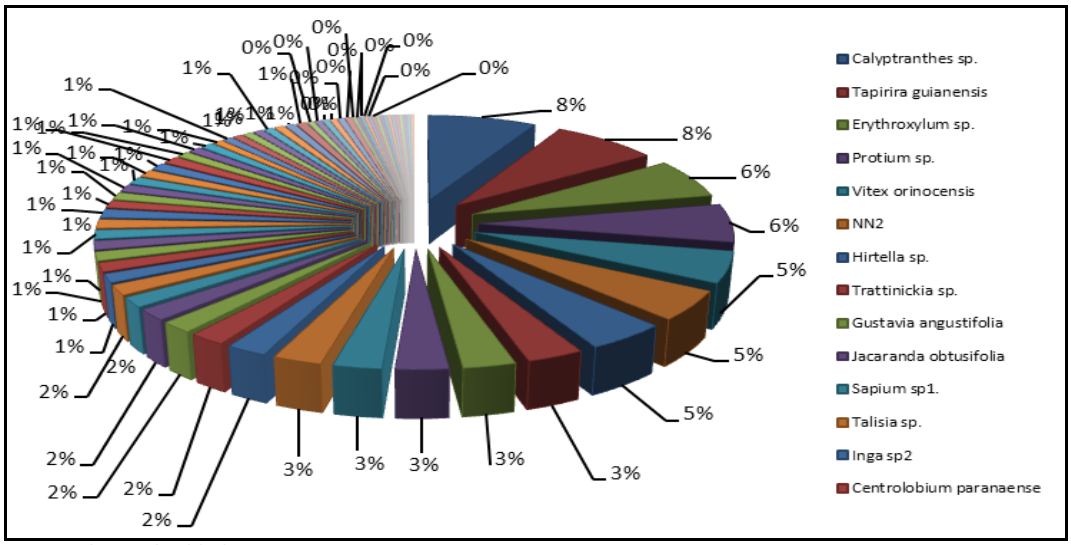
FIGURA 3.166 ABUNDANCIA RELATIVA. BOSQUE DE GALERÍA



Fuente: Grupo G.I 2010

FRECUENCIA: La especies con mayor frecuencia son *Calyptranthes sp* y *Tapirira guianensis* con 8%, seguidas de *Erythroxylum sp* y *Protium sp* con 6% cada una, porque registraron en el mayor número de parcelas (**FIGURA 3.167**).

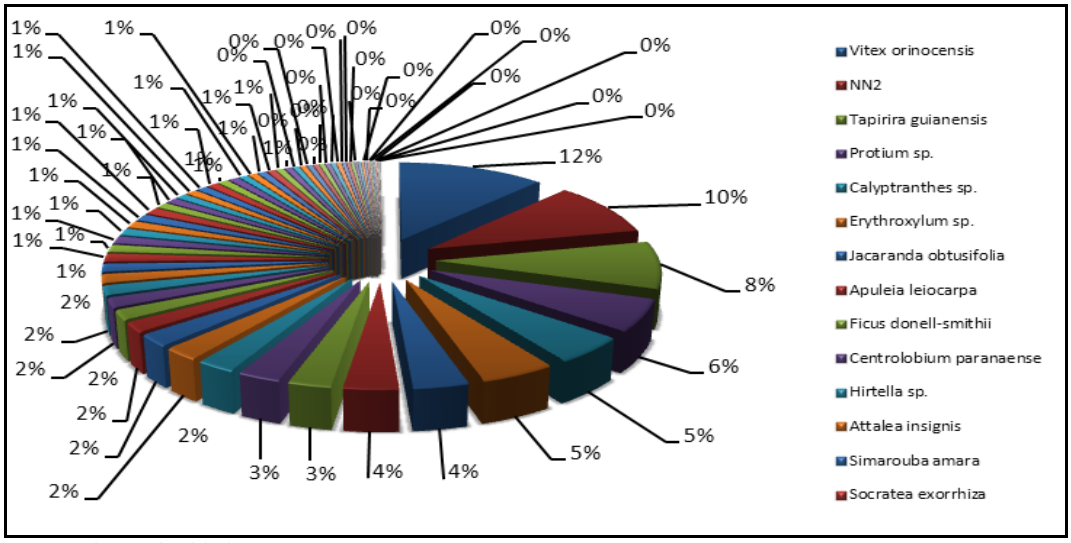
FIGURA 3.167 FRECUENCIA RELATIVA. BOSQUE DE GALERÍA



Fuente: Grupo G.I 2010

DOMINANCIA: La especies con mayor dominancia es *Vitex orinocensis* con 12% porque varios de sus individuos alcanzan un gran porte sumando en área basal. *Tapirira guianensis* con 8% y *Protium sp* con 6% también son especies con una alta dominancia (**FIGURA 3.168**).

FIGURA 3.168 DOMINANCIA RELATIVA. BOSQUE DE GALERÍA



Fuente: Grupo G.I 2010

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA I.V.I: La especies con mayor peso ecológico dentro del bosque son *Tapirira guianensis, Vitex orinocensis, Erythroxylum sp* y *Protium sp* porque tienen los mayores valores de abundancia, frecuencia y dominancia. Estas especies tienen una distribución horizontal continua y poseen las mejores condiciones para dispersarse dentro de la cobertura, las otras especies figuran como especies acompañantes (**TABLA 3.166**).

TABLA 3.166 ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA. BOSQUE DE GALERÍA

Especie	Abundancia %	Frecuencia %	Dominancia%	I.V.I
Tapirira guianensis	9,0	7,7	8,4	25,1
Vitex orinocensis	8,0	5,0	12,0	25,0
Erythroxylum sp	9,1	6,3	4,8	20,3
Calyptranthes sp	7,0	7,9	4,8	19,7
NN2	4,2	4,7	9,5	18,5
Protium sp	6,0	6,1	5,7	17,8
Hirtella sp	3,5	4,5	2,5	10,5
Jacaranda obtusifolia	2,5	2,9	3,5	9,0
Trattinickia sp	2,5	3,2	1,7	7,4
Sapium sp1	2,8	2,7	1,6	7,1
Inga sp2	3,1	2,3	1,7	7,0
Centrolobium paranaense	1,8	2,0	2,7	6,6
Apuleia leiocarpa	1,7	1,4	3,5	6,5
Socratea exorrhiza	2,4	1,8	1,8	6,0
Gustavia angustifolia	2,4	2,9	0,7	6,0
Talisia sp	2,3	2,7	0,9	5,9
Copaifera pubiflora	1,4	1,6	1,7	4,7
Cochlospermum vitifolium	2,0	1,4	1,3	4,6
Simarouba amara	1,1	1,1	2,2	4,4
Attalea insignis	1,1	0,9	2,3	4,3
Ficus donell-smithii	0,6	0,9	2,7	4,2
Miconia sp	1,4	1,4	1,4	4,2
Vochysia lehmannii	1,3	1,4	1,4	4,1
Calophyllum sp	1,3	1,8	0,9	4,0
Casearia cf arborea	1,0	1,6	1,2	3,8

Especie	Abundancia %	Frecuencia %	Dominancia%	I.V.I
Aniba sp2	1,3	1,1	1,3	3,7
Myrcia subssesilis	1,1	1,4	1,0	3,4
Xylopia aromática	1,1	1,4	0,8	3,3
Grias sp	1,1	1,4	0,7	3,2
Virola sp	0,8	1,1	1,2	3,2
Schefflera morototoni	0,8	1,1	1,2	3,1
Senna sp	1,1	1,1	0,8	3,0
Guarea guidonea	1,0	1,1	0,9	3,0
Aniba sp1	1,0	1,1	0,8	2,9
Cedrela odorata	1,4	0,7	0,7	2,8
Cassia grandis	0,6	0,7	1,2	2,4
Phithecellobium latifolium	0,7	0,9	0,5	2,1
Vismia macrophylla	0,6	0,7	0,6	1,9
Jessenia bataua	0,6	0,7	0,5	1,7
NN4	0,7	0,7	0,3	1,7
NN3	0,4	0,7	0,6	1,7
Garcinia sp	0,4	0,7	0,4	1,5
Zanthoxyllum sp1	0,6	0,5	0,4	1,5
Genipa caruto	0,4	0,7	0,2	1,3
Spondias mombin	0,1	0,2	0,9	1,3
Syagrus orincensis	0,4	0,7	0,1	1,2
Inga sp1	0,4	0,5	0,3	1,2
Mauritia flexuosa	0,3	0,5	0,4	1,1
Bellucia sp	0,4	0,5	0,2	1,1
Pollalesta niceforoi	0,4	0,5	0,2	1,1
Coccoloba sp	0,1	0,2	0,6	1,0
Chomelia cf. spinosa	0,3	0,5	0,1	0,8
Erythrina poeppigiana	0,1	0,2	0,4	0,8
Pouteria caimito	0,1	0,2	0,4	0,7
Trichantera gigantea	0,1	0,2	0,4	0,7
Protium sp1	0,3	0,2	0,1	0,6
Pseudolmedia sp	0,1	0,2	0,2	0,6
Acacia polyphylla	0,1	0,2	0,2	0,6
Bursera simaruba	0,1	0,2	0,2	0,5
Astronium graveolens	0,1	0,2	0,1	0,5
Gulielma gasipaes	0,1	0,2	0,1	0,5
Anadenanthera peregrina	0,1	0,2	0,1	0,4
Guazuma ulmifolia	0,1	0,2	0,1	0,4
Tabebuia ochracea	0,1	0,2	0,1	0,4
Casearia corimbosa	0,1	0,2	0,0	0,4
Curatella americana	0,1	0,2	0,0	0,4
Total	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**300,0**

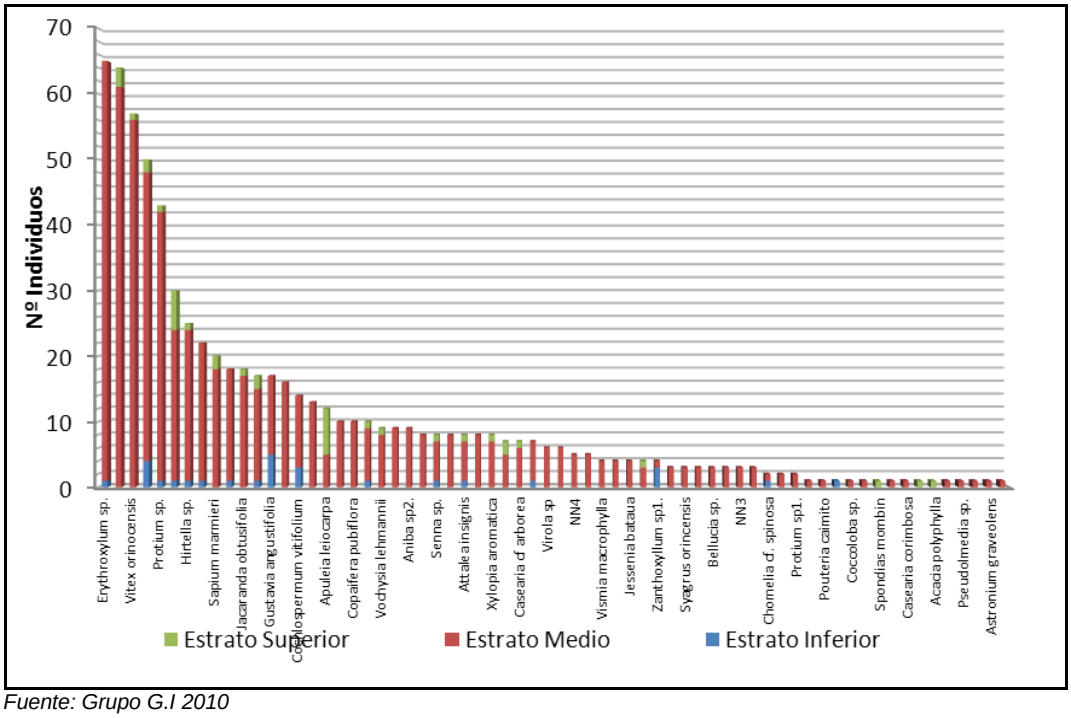
Fuente: Geoingeniería, 2010

ESTRUCTURA VERTICAL

POSICIÓN FITOSOCIOLÓGICA (PS%): El 91% de los individuos se concentran en el estrato medio porque no superan los 16 metros de altura, y sólo el 4% y 5% de los individuos se ubican en el estrato inferior y superior respectivamente (**FIGURA 3.169**).

La especie de mayor valor sociológico es *Erythroxylum sp* con el 9,9%, mostrando una distribución vertical continua, a pesar no tener individuos en el estrato superior. *Tapirira guianensis* y *Vitex orinocensis* con el 9% y 8% respectivamente tienen igualmente una distribución vertical continua, pero no tienen individuos en el estrato inferior lo que significa que son dominantes en los estratos superiores (**TABLA 3.167**).

FIGURA 3.169 ABUNDANCIA POR ESTRATO. BOSQUE DE GALERÍA



Fuente: Grupo G.I 2010

TABLA 3.167 POSICIÓN FITOSOCIOLÓGICA. BOSQUE DE GALERÍA

Especie	Ei	Em	Es	Total	Ps% Absoluta	Ps% Relativa
Erythroxylum sp	1	64		65	5828	9,9
Tapirira guianensis		61	3	64	5566	9,4
Vitex orinocensis		56	1	57	5101	8,6
Calyptranthes sp	4	44	2	50	4030	6,8
Protium sp	1	41	1	43	3740	6,3
NN2	1	23	6	30	2127	3,6
Hirtella sp	1	23	1	25	2102	3,6
Inga sp	1	21		22	1915	3,2
Sapium sp1		18	2	20	1648	2,8
Jacaranda obtusifolia		17	1	18	1552	2,6
Trattinickia sp	1	17		18	1551	2,6
Talisia sp		16		16	1456	2,5
Socratea exorrhiza	1	14	2	17	1288	2,2
Centrolobium paranaense		13		13	1183	2,0
Gustavia angustifolia	5	12		17	1112	1,9
Cochlospermum vitifolium	3	11		14	1013	1,7
Cedrela odorata		10		10	910	1,5
Copaifera pubiflora		10		10	910	1,5
Aniba sp2		9		9	819	1,4
Calophyllum sp		9		9	819	1,4
Miconia sp	1	8	1	10	737	1,2
Vochysia lehmannii		8	1	9	733	1,2
Grias sp		8		8	728	1,2
Myrcia subssesilis		8		8	728	1,2
Simarouba amara		8		8	728	1,2
Xylopia aromática		7	1	8	642	1,1

Especie	Ei	Em	Es	Total	Ps% Absoluta	Ps% Relativa
Attalea insignis	1	6	1	8	555	0,9
Senna sp	1	6	1	8	555	0,9
Casearia cf arborea		6	1	7	551	0,9
Aniba sp1	1	6		7	550	0,9
Schefflera morototoni		6		6	546	0,9
Virola sp		6		6	546	0,9
Apuleia leiocarpa		5	7	12	490	0,8
Guarea guidonea		5	2	7	465	0,8
NN4		5		5	455	0,8
Phithecellobium latifolium		5		5	455	0,8
Cassia grandis		4		4	364	0,6
Jessenia bataua		4		4	364	0,6
Vismia macrophylla		4		4	364	0,6
Ficus donell-smithii		3	1	4	278	0,5
Bellucia sp		3		3	273	0,5
Garcinia sp		3		3	273	0,5
Genipa caruto		3		3	273	0,5
Inga sp1		3		3	273	0,5
NN3		3		3	273	0,5
Pollalesta niceforoi		3		3	273	0,5
Syagrus orincensis		3		3	273	0,5
Mauritia flexuosa		2		2	182	0,3
Protium sp1		2		2	182	0,3
Zanthoxyllum sp1	3	1		4	103	0,2
Chomelia cf. spinosa	1	1		2	95	0,2
Anadenanthera peregrina		1		1	91	0,2
Astronium graveolens		1		1	91	0,2
Bursera simaruba		1		1	91	0,2
Casearia corimbosa		1		1	91	0,2
Coccoloba sp		1		1	91	0,2
Guazuma ulmifolia		1		1	91	0,2
Gulielma gasipaes		1		1	91	0,2
Pouteria caimito		1		1	91	0,2
Pseudolmedia sp		1		1	91	0,2
Tabebuia ochracea		1		1	91	0,2
Trichantera gigantea		1		1	91	0,2
Acacia polyphylla			1	1	5	0,0
Erythrina poeppigiana			1	1	5	0,0
Spondias mombin			1	1	5	0,0
Curatella americana	1			1	4	0,0
Total	**28,0**	**645,0**	**38,0**	**711,0**	**58997,0**	**100,0**

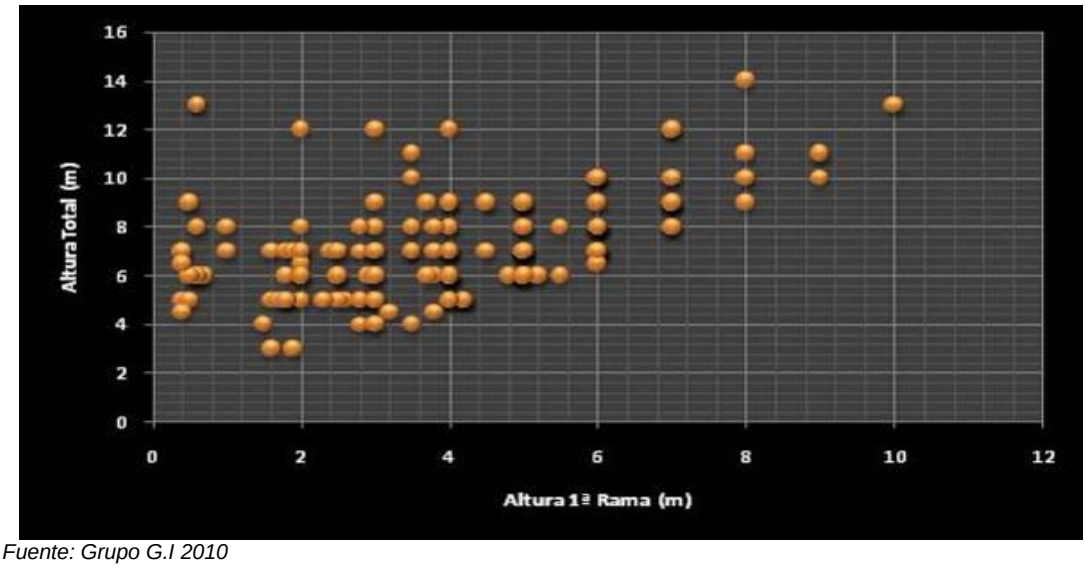
Fuente: Geoingeniería, 2010

Estratificación (Ogawa): En la **FIGURA 3.170** se observa que el bosque está conformado por dos estratos continuos: uno inferior entre los 2 y 10 metros, en donde se ubican la mayoría de individuos y otro entre los 8 y 14 metros. Se observa que pocos individuos sobresalen con alturas superiores a 12 metros.

ESTRUCTURA DIAMÉTRICA

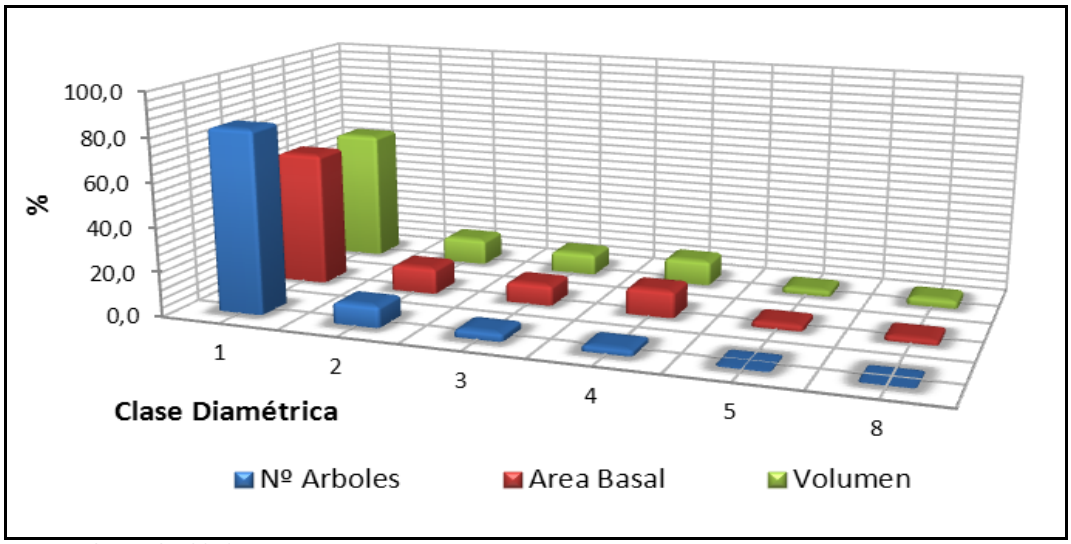
Se registraron seis clases diamétricas en el bosque, indicando que se encuentran árboles de gran porte, a pesar de no tener una gran altura. En cuanto el número de árboles, la estructura diamétrica muestra una J invertida, propia de los bosques naturales, en donde la mayoría de individuos se encuentran en las primeras clases diamétricas y van disminuyendo en las últimas (**FIGURA 3.171**).

FIGURA 3.170 GRÁFICO OGAWA. BOSQUE DE GALERÍA



Fuente: Grupo G.I 2010

FIGURA 3.171 ESTRUCTURA DIAMÉTRICA. BOSQUE DE GALERÍA



Fuente: Grupo G.I 2010

El 83% de los individuos se encuentran en la primera clase diamétrica, el 9% en la segunda y el 3% en la tercera. Erythroxylum sp, que es una de las especies de mayor importancia ecológica, presenta la mayoría de sus individuos en la primera clase diamétrica, mostrando que es una especie que domina el estrato bajo con cierto carácter esciófito por desarrollarse bajo el dosel. Tapirira guianensis, Vitex orinocensis y Calyptranthes sp se comportan de igual forma, sin embargo estas tienen individuos en las clases más altas.

La distribución del área basal y el volumen muestran un comportamiento parecido al número de árboles, donde cerca del 60% se concentra en la primera clase diamétrica debido a la gran cantidad de árboles en esta clase. Entre el 3 y 12% se concentra en las clases diamétricas superiores, en donde sobresalen especies de gran porte como *Ficus donell-smithii, Centrolobium paranaense, Copaifera pubiflora* y *Spondias mombin.*

REGENERACIÓN NATURAL

Dentro del bosque de galería no se observa una alta abundancia de hierbas y especies del sotobosque y algunos arbolitos pequeños y latizales lo que indica el bajo grado de disturbios y una alta conservación de la cobertura (**FOTOGRAFÍA 3.121**).



FOTOGRAFÍA 3.121
BOSQUE DE GALERÍA. MONTERREY, CASANARE
Fuente: Grupo G.I 2010

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA: En 350 m² se registraron 41 especies distribuidas en 28 familias de las cuales la mayoría corresponden a especies forestales y otras pocas a especies de hierbas rastreras y trepadoras de las familias Connaraceae, Cyperaceae, Lamiaceae y Piperaceae y algunos helechos sin determinar que se establecen a la sombra del sotobosque (**TABLA 3.168**).

TABLA 3.168 COMPOSICIÓN FLORÍSTICA REGENERACIÓN NATURAL. BOSQUE DE GALERÍA

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
ANACARDIACEAE	*Spondias mombin*	Hobo
	Tapirira guianensis	Guarupayo
ANNONACEAE	*Duguetia quiratensis*	Chirimoyo
	Guatteria sp	Limoncillo
APOCYNACEAE	*Himatanthus articulatus*	Platanote
ARACEAE	*Caladium macrotites*	Rascadera
	Philodendron scandens	Bejuco tripa de danta
ARALIACEAE	*Schefflera morototoni*	Torcazo
ARECACEAE	*Attalea insignis*	Palma real
	Bactris sp	Palma cubarro
	Socratea exorrhiza	Palma araco
	Syagrus orincensis	Palma churruvay
ASTERACEAE	*Calea sp*	NN59
BIGNONIACEAE	*Jacaranda obtusifolia*	Gualanday
BURSERACEAE	*Protium sp*	Caraño
CHRYSOBALANACEAE	*Hirtella sp*	Garrapato
CLUSIACEAE	*Calophyllum sp.*	Cachicamo
COCHLOSPERMACEAE	*Cochlospermum vitifolium*	Bototo
CONNARACEAE	*Connarus sp*	Bejuco
CYPERACEAE	*Cyperus sp*	Cortadera
DILLENIACEAE	*Curatella americana*	Chaparro
	Davilla nitida	Bejuco chaparro

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
ERYTHROXYLACEAE	*Erythroxylum sp*	Ajicito
EUPHORBIACEAE	*Acalypha diversifolia*	Madre juana
FABACEAE	*Senna sp*	Frijol montañero
LAMIACEAE	*Hyptis sp*	Lavaplato
LAURACEAE	*Aniba sp1*	Laurel
LECYTHIDACEAE	*Grias sp*	Amarillo chulo
	Gustavia angustifolia	Cacho venado
MELASTOMATACEAE	*Clidemia sp*	Chorote
MYRTACEAE	*Calyptranthes sp*	Chizo
PIPERACEAE	*Piper sp*	Cordoncillo
RUBIACEAE	*Alibertia sp2*	Guayabo montañero
	Chomelia cf. spinosa	Abrojo
	Genipa caruto	Caruto
	Rudgea hostmanniana	Marfilito
	Warszewiczia coccinea	Cruz de mayo
SAPINDACEAE	*Paulinia sp*	NN16
	Talisia sp	Chicharro
STERCULIACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guácimo
	Helicteres guazumifolia	Lavaplato
VERBENACEAE	*Vitex orinocensis*	Guarataro

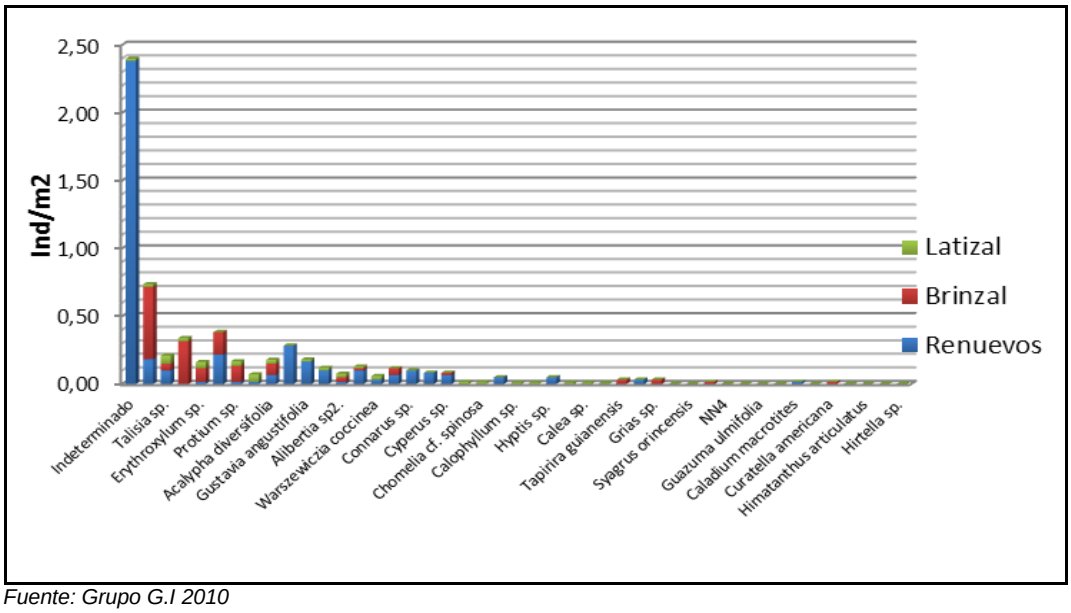
Fuente: Geoingeniería, 2010

Densidad y abundancia: Se observa que la regeneración natural es relativamente alta. En promedio la densidad de los renuevos es de 4,2 Ind/m2 y en brinzal es de 1,6 Ind/m². La densidad de los latizales es de 0,5 Ind/m², mucho menor por el tamaño de los latizales y el espacio que ocupan.

Los renuevos de las especies forestales como Calyptranthes sp compiten por espacio con individuos de especies de helechos y de hierbas como Cyperus sp e Hyptis sp, que son las más abundantes y las de mayor densidad en el suelo. En los brinzales Calyptranthes sp y Guatteria sp son las más abundantes y las de mayor densidad.

Talisia sp y Erythroxylum sp son las especie forestal con mayor abundancia en los latizales, seguida de Calyptranthes sp, las cuales demuestran una alta capacidad de regeneración por presentar individuos en las tres categorías, al igual que son especies de alto peso ecológico en el bosque (**FIGURA 3.172**).

FIGURA 3.172 DENSIDAD REGENERACIÓN NATURAL. BOSQUE DE GALERÍA



Fuente: Grupo G.I 2010

VEGETACIÓN SECUNDARIA (VS)

La vegetación secundaría presente dentro del Anfibioma de Arauca-Casanare, hace referencia a la vegetación que se encuentra en procesos de sucesión primaria o secundaria en áreas donde antes existía vegetación, la cual fue retirada o afectada por acción antrópica.

Los individuos pertenecientes a la vegetación secundaría no superan los 10 metros de altura, y aunque su diversidad no es alta, varias especies como Arrayán (Myrcia sp) y Lacre (Vismia sp), generalmente pioneras, dominan el espacio, creando las condiciones posteriores para el establecimiento de especies propias del bosque (**FOTOGRAFÍA 3.122**).



FOTOGRAFÍA 3. 122
VEGETACIÓN SECUNDARIA. MONTERREY, CASANARE
Fuente: Grupo G.I 2010

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA

Dentro de la vegetación secundaria se registraron 63 especies forestales en 1,25 Ha, distribuidas en 34 familias de las cuales Mimosaceae y Fabaceae tienen el mayor número de especies, seguidas de Anacardiaceae, Annonaceae y Moraceae con tres especies cada una (**TABLA 3.169**).

TABLA 3.169 COMPOSICIÓN FLORÍSTICA. VEGETACIÓN SECUNDARIA

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
ACANTHACEAE	*Trichantera gigantea*	Cafetero
ANACARDIACEAE	*Spondias mombin*	Hobo
	Tapirira guianensis	Guarupayo
	Zanthoxyllum sp	Tachuelo
ANNONACEAE	*Duguetia quiratensis*	Chirimoyo
	Guatteria sp	Limoncillo
	Xylopia aromática	Malagueto
ARALIACEAE	*Schefflera morototoni*	Tortolo
ARECACEAE	*Attalea insignis*	Palma real
	Socratea exorrhiza	Palma araco
ASTERACEAE	*Pollalesta niceforoi*	Cenizo
BIGNONIACEAE	*Jacaranda obtusifolia*	Gualanday
	Tabebuia ochracea	Flor amarillo
BOMBACACEAE	*Ceiba pentandra*	Ceiba
	Ochroma pyramidale	Balso
BURSERACEAE	*Bursera simaruba*	Resbalamico
	Protium sp	Anime

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
	Trattinickia sp	Caraño
CAESALPINIACEAE	*Cassia grandis*	Cañofistolo
	Copaifera pubiflora	Aceite
CECROPIACEAE	*Cecropia sp*	Yarumo
CHRYSOBALANACEAE	*Hirtella sp*	Garrapato
CLUSIACEAE	*Calophyllum sp*	Cachicamo
	Clusia sp	Gaque
	Vismia macrophylla	Fiero lanzo
COCHLOSPERMACEAE	*Cochlospermum vitifolium*	Bototo
DILLENIACEAE	*Curatella americana*	Chaparro
ERYTHROXYLACEAE	*Erythroxylum sp*	Ajicito
EUPHORBIACEAE	*Sapium sp1*	Caucho
FABACEAE	*Acacia polyphylla*	Jero
	Andira surinamensis	Orejemono
	Bowdichia sp	Alcornoque
	Senna sp	Frijol montañero
FLACOURTIACEAE	*Casearia corimbosa*	Vara blanca
	Casearia silvestris	NN59
	Casearia sp	Escobo
LAURACEAE	*Aniba sp1*	Laurel
	Aniba sp2	Laurel morruco
LECYTHIDACEAE	*Grias sp*	Amarillo chulo
	Gustavia angustifolia	Cacho venado
MALPIGHIACEAE	*Byrsonima crassifolia*	TERALEJO
MELASTOMATACEAE	*Bellucia sp*	Nispero
	Miconia sp	Tuno
MELIACEAE	*Guarea guidonea*	Trompillo
MIMOSACEAE	*Enterolobium cyclocarpum*	Caracaro
	Enterolobium schomburgkii	Dormilon
	Inga sp1	Guamo
	Inga sp2	Guamo
MORACEAE	*Artocarpus altilis*	Pan de año
	Ficus donell-smithii	Matapalo
	Ficus insipida	Higuerón
MYRTACEAE	*Calyptranthes sp*	Chizo
	Myrcia subssesilis	Chizo negro
POLYGONACEAE	*Coccoloba sp*	Chaparro agua
	Triplaris americana	Vara santa
RUBIACEAE	*Alibertia sp1*	Alfondoque
	Chomelia cf. spinosa	Abrojo
SAPINDACEAE	*Cupania americana*	Guacharaco
	Talisia sp	Chicharro
SIMAROUBACEAE	*Simarouba amara*	Pavo
STERCULIACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guácimo
VERBENACEAE	*Vitex orinocensis*	Guarataro
VOCHYSIACEAE	*Vochysia lehmannii*	Saladillo

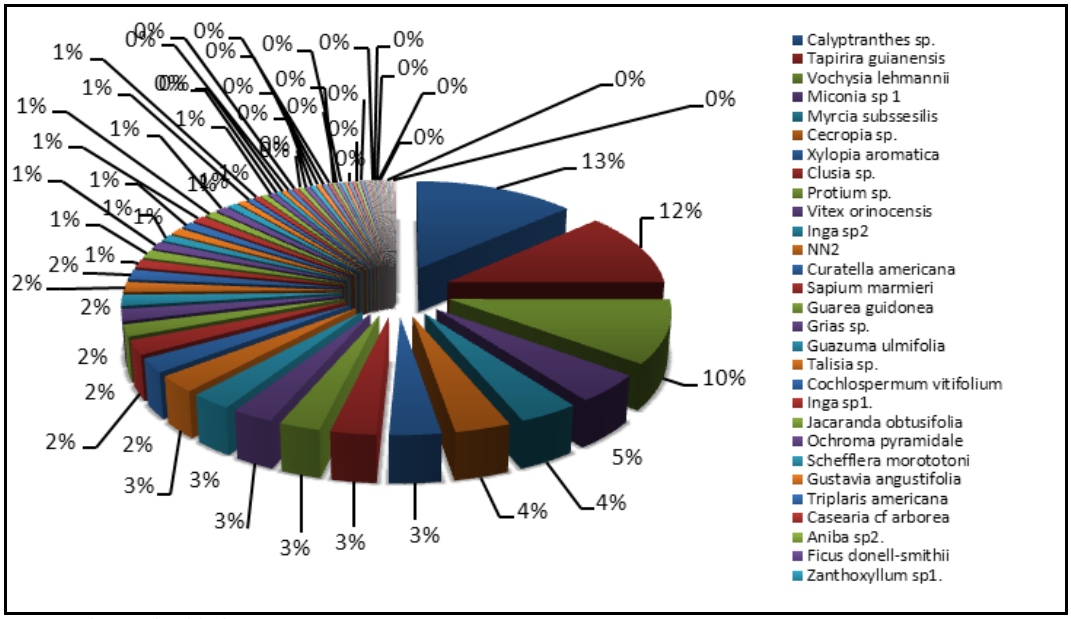
Fuente: Geoingeniería, 2010

ESTRUCTURA HORIZONTAL

ABUNDANCIA: Las especies más abundantes por el mayor número de individuos registrados son *Calyptranthes sp* con 13%, *Tapirira guianensis* con 12% y *Vochysia lehmannii* con 10%. Le siguen especies pioneras, propias de procesos de sucesión vegetal como *Miconia sp* con 5%, *Myrcia subssesilis* y *Cecropia sp* con 4% cada una (**FIGURA 3.173)**.

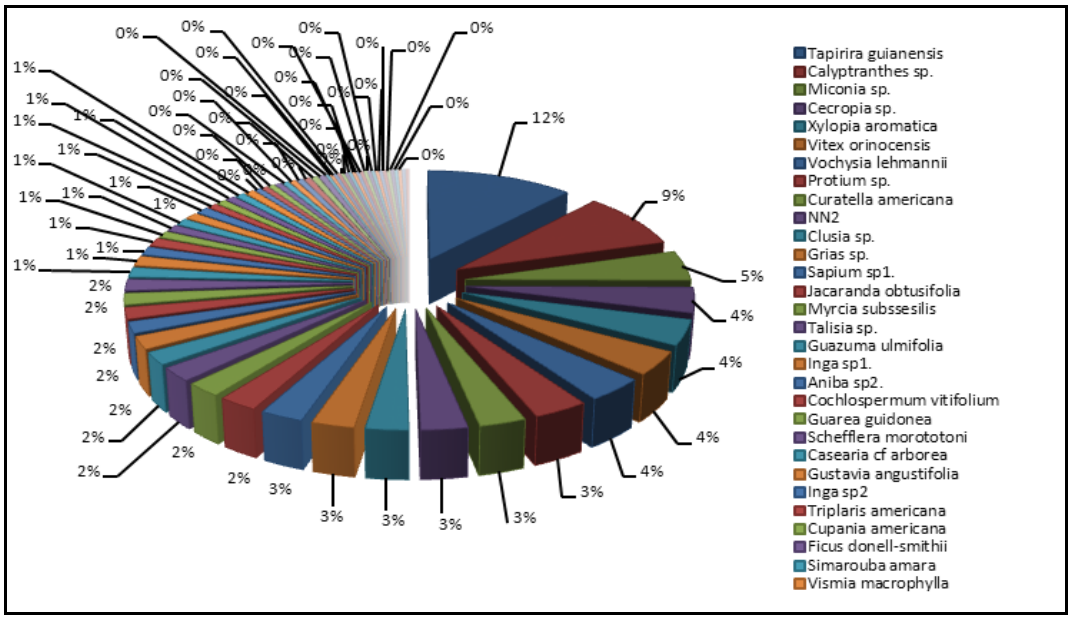
FRECUENCIA: Las especie más frecuente es *Tapirira guianensis* con 12%, debido a que se presentó en la mayoría de parcelas inventariadas, seguida de *Calyptranthes sp* con 9%, *Miconia sp* con 5% y *Cecropia sp* con 4%, aunque por no ser tan frecuentes, se puede afirmar que tienen algún carácter gregario, concentrándose en ciertas áreas del sector (**FIGURA 3.174)**.

FIGURA 3.173 ABUNDANCIA RELATIVA. VEGETACIÓN SECUNDARIA



Fuente: Grupo G.I 2010

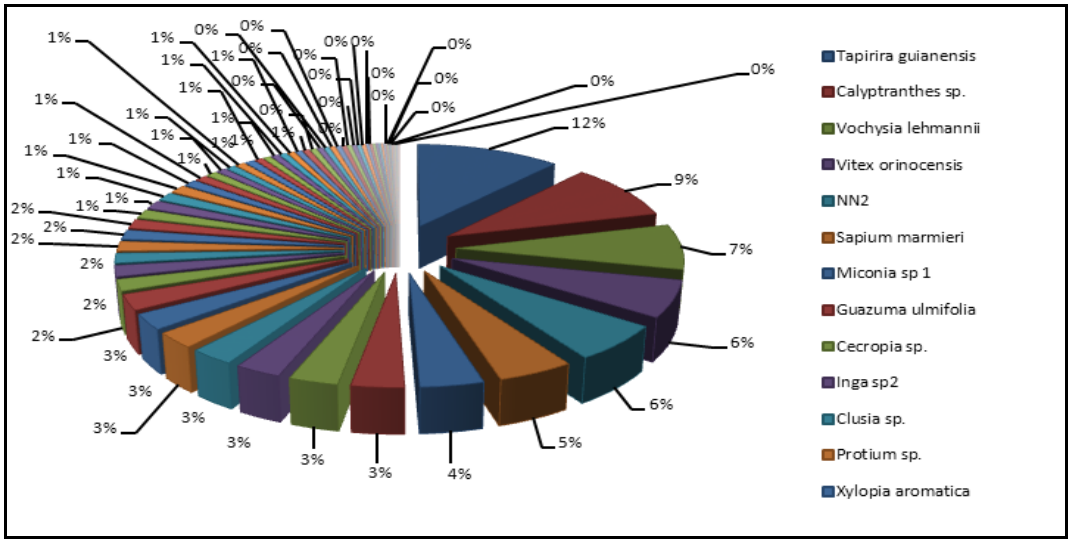
FIGURA 3.174 FRECUENCIA RELATIVA. VEGETACIÓN SECUNDARIA



Fuente: Grupo G.I 2010

DOMINANCIA: Las especie más dominante es *Tapirira guianensis* con 12%, debido a su alta abundancia y que sus individuos deben alcanzar diámetros grandes, seguida de *Calyptranthes sp* con 9%. *Vochysia lehmannii* con 7% y *Vitex orinocensis* con 4%, son igualmente dominantes, pero por su baja abundancia se puede asegurar que es debido a los grandes diámetros de los pocos individuos registrados (**FIGURA 3.175**).

FIGURA 3.175 DOMINANCIA RELATIVA. VEGETACIÓN SECUNDARIA



Fuente: Grupo G.I 2010

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA I.V.I: Las especies de mayor peso ecológico dentro de la vegetación secundaria son *Tapirira guianensis* con 35,1%, *Calyptranthes sp* con 13,4%, *Vochysia lehmannii* con 21,3%, *Miconia* sp con 13,3 y *Vitex orinocensis* con 12.5%. Estas especies tienen los valores más altos de abundancia, frecuencia y dominancia, indicando que son las de mejores condiciones para dispersarse y establecerse (**TABLA 3.170**).

TABLA 3.170 ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA I.V.I. VEGETACIÓN SECUNDARIA

ESPECIE	ABUNDANCIA %	FRECUENCIA %	DOMINANCIA %	I.V.I
Tapirira guianensis	11,6	11,8	11,7	35,1
Calyptranthes sp	13,4	8,6	9,3	31,3
Vochysia lehmannii	10,1	3,7	7,5	21,3
Miconia sp	4,6	4,7	4,0	13,3
Vitex orinocensis	2,7	3,7	6,1	12,5
NN2	2,7	3,0	6,1	11,7
Cecropia sp	3,7	3,9	3,1	10,7
Xylopia aromática	3,4	3,9	2,6	9,9
Sapium sp1	2,3	2,7	4,8	9,8
Protium sp	2,7	3,4	2,6	8,8
Clusia sp	3,0	2,7	2,8	8,5
Myrcia subssesilis	3,9	2,2	1,9	8,0
Grias sp	1,9	2,7	2,6	7,2
Guazuma ulmifolia	1,8	2,0	3,3	7,0
Inga sp2	2,7	1,2	2,9	6,8
Curatella americana	2,3	3,0	1,6	6,8
Talisia sp	1,6	2,2	1,6	5,4
Guarea guidonea	1,9	1,7	1,8	5,4
Jacaranda obtusifolia	1,4	2,5	1,3	5,1
Inga sp1	1,4	2,0	1,3	4,7
Cochlospermum vitifolium	1,6	1,7	0,7	4,1
Casearia cf arborea	1,1	1,5	1,0	3,6
Schefflera morototoni	1,1	1,7	0,7	3,5
Gustavia angustifolia	1,1	1,5	0,9	3,5
Ficus donell-smithii	0,9	1,0	1,4	3,3
Ochroma pyramidale	1,2	0,5	1,5	3,2

ESPECIE	ABUNDANCIA %	FRECUENCIA %	DOMINANCIA %	I.V.I
Aniba sp2	0,9	1,7	0,5	3,2
Triplaris americana	1,1	1,2	0,6	2,9
Pollalesta niceforoi	0,7	0,7	1,4	2,8
Ficus insipida	0,4	0,5	1,6	2,5
Zanthoxyllum sp1	0,8	1,0	0,6	2,4
Simarouba amara	0,5	1,0	0,6	2,1
Cupania americana	0,5	1,0	0,6	2,1
Socratea exorrhiza	0,5	0,7	0,7	2,0
Spondias mombin	0,4	0,7	0,8	2,0
Vismia macrophylla	0,5	1,0	0,3	1,8
Aniba sp1	0,4	0,7	0,4	1,6
Attalea insignis	0,3	0,5	0,7	1,5
Senna sp	0,4	0,7	0,3	1,5
Artocarpus altilis	0,4	0,5	0,5	1,4
NN1	0,4	0,5	0,4	1,3
Ceiba pentandra	0,3	0,5	0,4	1,1
NN3	0,3	0,5	0,3	1,1
Duguetia quiratensis	0,4	0,5	0,2	1,1
Chomelia cf. spinosa	0,4	0,2	0,4	1,1
Cassia grandis	0,3	0,2	0,5	1,0
Hirtella sp.	0,4	0,2	0,3	1,0
Bellucia sp.	0,3	0,5	0,2	1,0
Copaifera pubiflora	0,1	0,2	0,5	0,9
Trichantera gigantea	0,3	0,5	0,1	0,9
Tabebuia ochracea	0,3	0,2	0,3	0,8
Bowdichia sp	0,3	0,2	0,2	0,7
Zanthoxyllum sp	0,3	0,2	0,2	0,7
Alibertia sp1	0,1	0,2	0,2	0,6
Calophyllum sp	0,1	0,2	0,2	0,5
Enterolobium cyclocarpum	0,1	0,2	0,1	0,5
Byrsonima crassifolia	0,1	0,2	0,1	0,5
Enterolobium schomburgkii	0,1	0,2	0,1	0,5
Erythroxylum sp	0,1	0,2	0,1	0,5
Bursera simaruba	0,1	0,2	0,1	0,5
Acacia polyphylla	0,1	0,2	0,1	0,5
Casearia silvestris	0,1	0,2	0,1	0,5
Guatteria sp	0,1	0,2	0,1	0,5
Coccoloba sp	0,1	0,2	0,1	0,4
Casearia corimbosa	0,1	0,2	0,1	0,4
Trattinickia sp	0,1	0,2	0,1	0,4
Andira surinamensis	0,1	0,2	0,1	0,4
Casearia sp	0,1	0,2	0,1	0,4
Total	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**300,0**

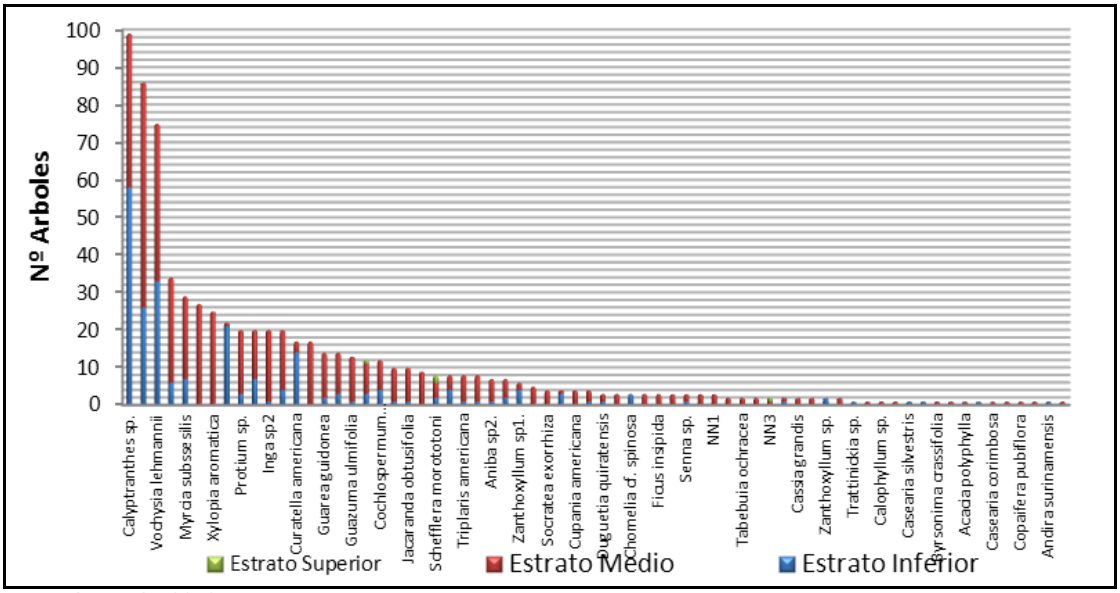
Fuente: Geoingeniería, 2010

Tapirira guianensis y *Calyptranthes sp* tienen una distribución horizontal continua, indicando que son especies con cierto carácter heliófito que actúan como pioneras, mientras que *Vochysia lehmannii* y *Vitex orinocensis,* que se presentan en procesos avanzados de sucesión vegetal y por sus bajos valores de frecuencia, tienen una distribución discontinua, encontrándose árboles grandes aislados y concentrados en ciertas áreas de la cobertura.

ESTRUCTURA VERTICAL

POSICIÓN FITOSOCIOLÓGICA (PS%): El 31% de los individuos se concentran en el estrato inferior, el 69% en el estrato medio y sólo el1% en el estrato superior debido al carácter sucesional de la vegetación, en donde los individuos no alcanzan alturas superiores a los 15 metros. Los pocos individuos que sobresalen en el estrato superior son de especies como *Talisia sp* y *Schefflera morototoni* (**FIGURA 3.176**).

FIGURA 3.176 ABUNDANCIA POR ESTRATO. VEGETACIÓN SECUNDARIA



Fuente: Grupo G.I 2010

Las especies con mayor valor sociológico son *Tapirira guianensis* y *Calyptranthes sp* debido a que dominan los estratos inferior y medio, mostrando una distribución vertical continua. Le siguen *Vochysia lehmannii, Miconia sp.* y *Cecropia sp* que tienen una distribución irregular porque sus individuos se presentan principalmente en el estrato medio (**TABLA 3.171**).

TABLA 3.171 POSICIÓN FITOSOCIOLÓGICA. VEGETACIÓN SECUNDARIA

Especie	Ei	Em	Es	Total	Ps% Absoluta	Ps% Relativa
Tapirira guianensis	26	60		86	4946	11,8
Calyptranthes sp	58	41		99	4627	11,0
Vochysia lehmannii	33	42		75	3921	9,3
Miconia sp	6	28		34	2118	5,0
Cecropia sp		27		27	1863	4,4
Myrcia subssesilis	7	22		29	1735	4,1
Xylopia aromática		25		25	1725	4,1
Inga sp2	1	19		20	1342	3,2
Protium sp	3	17		20	1266	3,0
NN2	4	16		20	1228	2,9
Sapium sp1		17		17	1173	2,8
Vitex orinocensis	7	13		20	1114	2,6
Guarea guidonea	2	12		14	890	2,1
Guazuma ulmifolia	1	12		13	859	2,0
Grias sp	3	11		14	852	2,0
Clusia sp	21	1		22	720	1,7
Cochlospermum vitifolium	4	8		12	676	1,6
Inga sp1	1	9		10	652	1,5
Jacaranda obtusifolia	1	9		10	652	1,5
Talisia sp	3	8	1	12	646	1,5
Curatella americana	14	3		17	641	1,5
Ochroma pyramidale		9		9	621	1,5
Casearia cf arborea	1	7		8	514	1,2
Triplaris americana	1	7		8	514	1,2
Aniba sp2	1	6		7	445	1,1
Ficus donell-smithii	2	5		7	407	1,0

Especie	Ei	Em	Es	Total	Ps% Absoluta	Ps% Relativa
Gustavia angustifolia	4	4		8	400	1,0
Pollalesta niceforoi		5		5	345	0,8
Schefflera morototoni	2	4	2	8	340	0,8
Cupania americana		4		4	276	0,7
Socratea exorrhiza		4		4	276	0,7
Zanthoxyllum sp1	4	2		6	262	0,6
Simarouba amara	1	3		4	238	0,6
Aniba sp1		3		3	207	0,5
Artocarpus altilis		3		3	207	0,5
Ficus insipida		3		3	207	0,5
Hirtella sp		3		3	207	0,5
NN1		3		3	207	0,5
Spondias mombin		3		3	207	0,5
Duguetia quiratensis	1	2		3	169	0,4
Senna sp	1	2		3	169	0,4
Vismia macrophylla	3	1		4	162	0,4
Attalea insignis		2		2	138	0,3
Bellucia sp		2		2	138	0,3
Bowdichia sp		2		2	138	0,3
Cassia grandis		2		2	138	0,3
Ceiba pentandra		2		2	138	0,3
Tabebuia ochracea		2		2	138	0,3
Trichantera gigantea	1	1		2	100	0,2
Chomelia cf. spinosa	3			3	93	0,2
NN3		1	1	2	70	0,2
Acacia polyphylla		1		1	69	0,2
Alibertia sp1		1		1	69	0,2
Byrsonima crassifolia		1		1	69	0,2
Calophyllum sp		1		1	69	0,2
Casearia corimbosa		1		1	69	0,2
Casearia sp		1		1	69	0,2
Coccoloba sp		1		1	69	0,2
Copaifera pubiflora		1		1	69	0,2
Enterolobium cyclocarpum		1		1	69	0,2
Enterolobium schomburgkii		1		1	69	0,2
Guatteria sp		1		1	69	0,2
Zanthoxyllum sp	2			2	62	0,1
Andira surinamensis	1			1	31	0,1
Bursera simaruba	1			1	31	0,1
Casearia silvestris	1			1	31	0,1
Erythroxylum sp	1			1	31	0,1
Trattinickia sp	1			1	31	0,1
Total	**227**	**508**	**4**	**739**	**42093**	**100,0**

Fuente: Geoingeniería, 2010

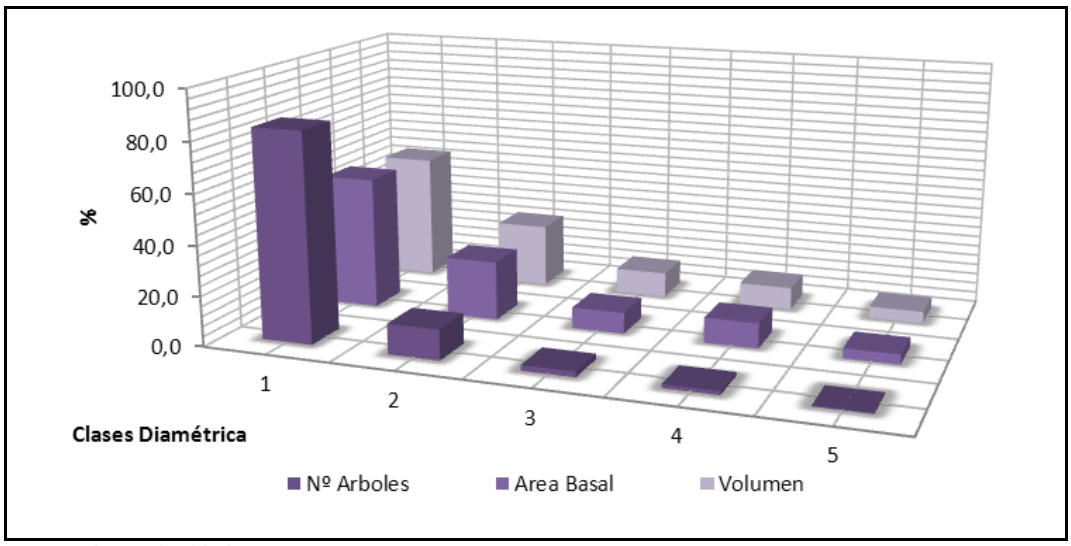
ESTRUCTURA DIAMÉTRICA

Se registraron cinco clases diamétricas, indicando que se encuentran árboles de gran porte a pesar de ser vegetación secundaria. En cuanto el número de árboles, la estructura diamétrica muestra una J invertida, propia de los bosques naturales, en donde la mayoría de individuos se encuentran en las primeras clases diamétricas y van disminuyendo en las últimas (**FIGURA 3.177**).

El 83% de los individuos se encuentran en la primera clase diamétrica, el 12% en la segunda y el 2% en la tercera. Calyptranthes sp, que es una de las especies de mayor importancia ecológica, presenta la mayoría de sus individuos en la primera clase diamétrica, mostrando que posiblemente es una especie pionera por desarrollarse en las primeras clases diamétricas. Tapirira guianensis y Vochysia lehmannii sp se comportan de igual forma, sin embargo estas tienen individuos en las clases más altas, lo que indica

que la vegetación secundaría se encuentra en un procesos de sucesión, donde especies características del bosque se establecen y empiezan a dominar los estratos más altos.

FIGURA 3.177 DISTRIBUCIÓN DIAMÉTRICA. VEGETACIÓN SECUNDARIA



Fuente: Grupo G.I 2010

La distribución del área basal y el volumen muestran un comportamiento parecido al número de árboles, donde cerca del 50% se concentra en la primera clase diamétrica debido a la gran cantidad de árboles en esta clase. Entre el 20 y 10% se concentra en las clases diamétricas superiores, en donde sobresalen especies propias de vegetación secundaria como Guazuma ulmifolia, Clusia sp y Vitex orinocensis.

REGENERACIÓN NATURAL

Dentro de la vegetación secundaria se observa una alta abundancia latizales y brinzales lo que indica el alto grado de regeneración natural por el carácter de sucesión secundaría de la cobertura (**FOTOGRAFÍA 3.123)**.



FOTOGRAFÍA 3. 123
VEGETACIÓN SECUNDARIA. MONTERREY, CASANARE
Fuente: Grupo G.I 2010

Composición florística: Se registraron 38 especies en 375 m², distribuidas en 25 familias de las cuales la mayoría corresponden a especies forestales (**TABLA 3.172**).

TABLA 3.172 COMPOSICIÓN FLORÍSTICA REGENERACIÓN NATURAL. VEGETACIÓN SECUNDARIA

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
ACANTHACEAE	*Triplaris americana*	Vara Santa
ANACARDIACEAE	*Spondias mombin*	Hobo
	Tapirira guianensis	Guarupayo
ANNONACEAE	*Guatteria sp*	
	Xylopia aromática	Malagueto
ARALIACEAE	*Schefflera morototoni*	Torcazo
ASTERACEAE	*Calea sp*	Nn59
BIGNONIACEAE	*Jacaranda obtusifolia*	Gualanday
BURSERACEAE	*Protium sp*	Anime
CAESALPINIACEAE	*Copaifera pubiflora*	Aceite
CECROPIACEAE	*Cecropia sp*	Yarumo
CLUSIACEAE	*Calophyllum sp*	Cachicamo
	Clusia sp	Gaque
	Garcinia sp	Madroño
	Vismia macrophylla	Fierrolanzo
DILLENIACEAE	*Curatella americana*	Chaparro
	Davilla nitida	Bejuco Chaparro
ERYTHROXYLACEAE	*Erythroxylum sp*	Ajicito
EUPHORBIACEAE	*Sapium sp1*	Caucho
FLACOURTIACEAE	*Casearia cf arborea*	Torcazo
	Casearia corimbosa	Vara Blanca
LAURACEAE	*Aniba sp1*	Laurel
LECYTHIDACEAE	*Grias sp*	Amarillo Chulo
	Gustavia angustifolia	Cacho Venado
MELASTOMATACEAE	*Asiotis sp*	NN45
	Bellucia sp	Tuno Negro
	Climedia sp	Chorote
	Miconia sp	Tuno
MORACEAE	*Ficus donell-smithii*	Matapalo
MYRTACEAE	*Calyptranthes sp*	Chizo
	Myrcia subssesilis	Chizo Negro
PIPERACEAE	*Piper sp*	Cordoncillo
RUBIACEAE	*Alibertia sp.*	Guayabo Montañero
	Psychotria sp3	NN43
SAPINDACEAE	*Talisia sp*	Chicharro
SIMAROUBACEAE	*Simarouba amara*	Pavo
TURNERACEAE	*Turnera sp*	NN46
VOCHYSIACEAE	*Vochysia lehmannii*	Saladillo

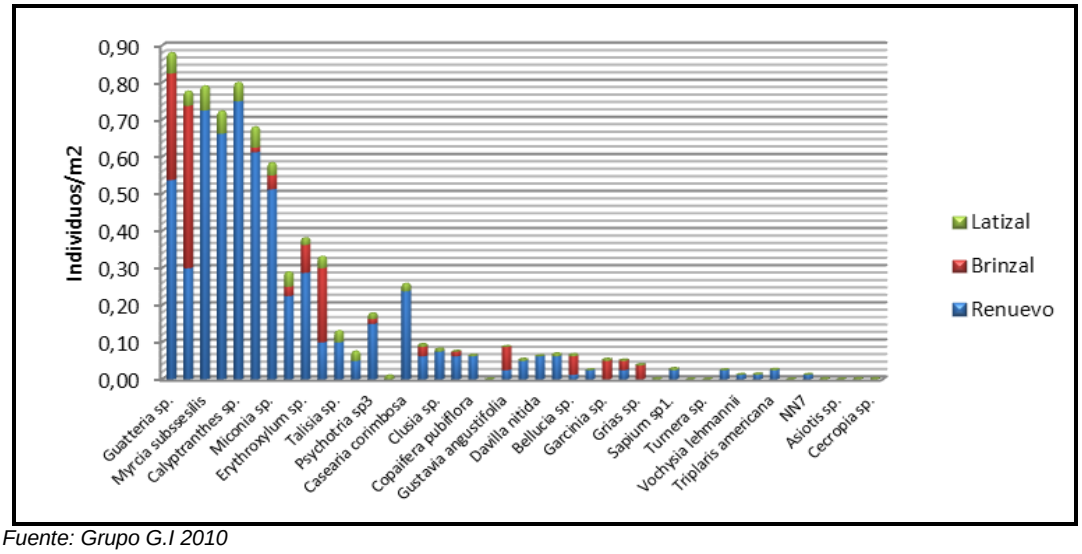
Fuente: Geoingeniería, 2010

Densidad y abundancia: Se observa que la regeneración natural es relativamente alta. En promedio la densidad de los renuevos es de 6 Ind/m^2 y en brinzal es de 1,3 Ind/m^2. La densidad de los latizales es de 0,63 Ind/m^2, mucho menor por el tamaño de los latizales y el espacio que ocupan.

Guatteria sp es la especie con mayor abundancia dentro de la regeneración porque tiene individuos en todas las categorías. Climedia sp tiene la mayor densidad y abundancia de brinzales (0,44 Ind/m^2) pero muy poca en brinzal y latizal. En la categoría de latizal, las especies más abundantes son Myrcia subssesilis y Jacaranda obtusifolia, las cuales tienen densidades relativamente altas en renuevos, demostrando que son especie pioneras dentro de los procesos de sucesión temprana (**FIGURA 3.178).**

La regeneración de la vegetación secundaria indica que se están estableciendo especies características de bosques, y a pesar de los múltiples factores que condicionan la dispersión y germinación de las semillas, la mayoría de estas especies secundarias presenta pequeñas plántulas que compiten por recursos para pasar a las otras categorías.

FIGURA 3.178 DENSIDAD DE LA REGENERACIÓN NATURAL. VEGETACIÓN SECUNDARIA



Fuente: Grupo G.I 2010

BOSQUE ABIERTO DE TIERRA FIRME (BATF)

Los bosques abiertos de tierra firmes están ubicados dentro del Zonobioma húmedo tropical del piedemonte Arauca-Casanare y que se desarrolla sobre zonas de fuertes pendientes de difícil acceso, lo que ha limitado su intervención y han permitido conservar su estructura y composición florística en gran medida (**FOTOGRAFÍA 3.124)**.

Mantienen una estructura ecológica similar a los bosques andinos, pero la composición florística se asemeja a los bosques tropicales. En 300m^2 pueden registrarse 21 especies forestales, de las cuales la más abundante *Dacryodes sp*, seguida de *Genipa sp*, *Scheelea attaleoides* y *Macrolobium sp*.



FOTOGRAFÍA 3. 124
BOSQUE ABIERTO DE TIERRA FIRME. SABANALARGA, CASANARE
Fuente: Grupo G.I 2010

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA

En 0,54 Ha se registraron 80 especies distribuidas en 37 familias de las cuales Mimosaceae tiene seis especies, seguida de Melastomataceae y Myrtaceae con cinco (**TABLA 3.173**).

TABLA 3.173 COMPOSICIÓN FLORÍSTICA. BOSQUE ABIERTO DE TIERRA FIRME

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
ACANTHACEAE	*Trichantera gigantea*	Cafetero
ANACARDIACEAE	*Astronium graveolens*	Abejón
	Tapirira guianensis	Guarupayo
ANNONACEAE	*Dugetia quitarensis*	Chirimoyo
	Rollinia edulis	Anón de monte
	Xylopia ligustrifolia	Majagüillo
	Xylopia aromática	Malagueto
APOCYNACEAE	*Himatanthus articulatus*	Platanote
	Lacmellea edulis	Tachuelo
ARECACEAE	*Attalea insignis*	Palma real
	Iriartea deltoidea	Palma corneto
	Socratea exorrhiza	Palma choapo
ARALIACEAE	*Schefflera morototoni*	Tortolo
ARECACEAE	*Roystonea oleracea*	Palma mapora
ASTERACEAE	*Pollalesta niceforoi*	Cenizo
BIGNONIACEAE	*Jacaranda obtusifolia*	Gualanday
BOMBACACEAE	*Ochroma pyramidale*	Balso
BURSERACEAE	*Protium heptaphyllum*	Anime
CECROPIACEAE	*Cecropia engleriana*	Yarumo
	Pouroma cecropiifolia	Caimaron
CHRYSOBALANACEAE	*Hirtella sp*	Garrapato
	Licania sp	Cenizo
CLUSIACEAE	*Calophyllum brasiliense*	Cedrillo
	Calophyllum sp.	Cachicamo
	Clusia sp	Gaque
	Rheedia madrunno	Madroño
COMBRETACEAE	*Terminalia amazonia*	Alfondoque
ERYTHROXYLACEAE	*Erythroxylum sp*	Ajicito
EUPHORBIACEAE	*Hieronyma macrocarpa*	Motilon
	Hyeronima alchorneoides	Chaparro
	Pausandra sp	Tostado
	Sapium marmieri	Caucho
FABACEAE	*Acacia polyphylla*	Jero
	Apuleia leiocarpa	Jero
	Dipteryx rosea	Sarrapio
	Senna sp	Frijol montañero
FLACOURTIACEAE	*Casearia corimbosa*	Vara blanca
	Casearia nitida	Vara blanca
LAMIACEAE	*Amasonia arborea*	Amarillo
LAURACEAE	*Aniba sp2*	Laurel morruco
	Nectandra sp 2	Chulo
	Ocotea cymbarum	Sasafran
LECYTHIDACEAE	*Gustavia angustifolia*	Cacho venado
	Gustavia superba	Fara
MELASTOMATACEAE	*Bellucia sp*	Nispero
	Miconia sp 1	Tuno
	Miconia sp 2	Tuno de agua
	Miconia tomentosa	Tuno colorado
	Tococa guianensis	Tuno blanco
MELIACEAE	*Cedrela odorata*	Cedro
	Guarea cf. pubescens	Chocolate
MIMOSACEAE	*Enterolobium schomburgkii*	Dormidero
	Inga alba	Guamo colorado
MIMOSACEAE	*Inga capitata*	Guamo negro
	Inga sp	Guamo
	Pithecellobium latifolium	Cimbrapotro
	Pithecellobium saman	Saman
MORACEAE	*Brosimum alicastrum*	Guaimaro

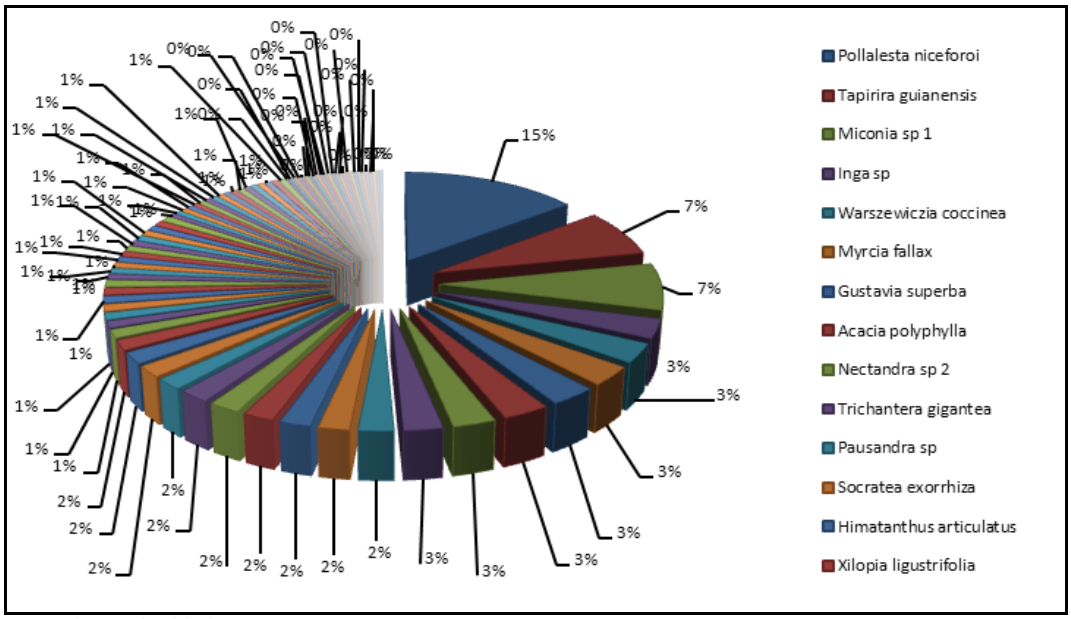
FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
	Brosimum guianense	Chicharrón
	Ficus insipida	Higueron
	Ficus sp	Caucho
MYRISTICACEAE	*Virola sp*	Fierro lanzo
MYRTACEAE	*Calyptranthes sp.*	Chizo
	Calyptranthres lanceolata	Chizo
	Eugenia sp	Cerezo
	Myrcia fallax	Chizo
	Myrcia sp 1	Arrayán
PAPILIONACEAE	*Centrolobium paranaense*	Guayacan
POLYGONACEAE	*Coccoloba caracasana*	Uvero
RUBIACEAE	*Alibertia sp1*	Alfondoque
	Pentagonia sp	Gallino
	Warszewiczia coccinea	San Juan
SALICACEAE	*Homalium guianense*	Carrapo
SAPINDACEAE	*Cupania americana*	Guacharaco
SAPOTACEAE	*Pouteria caimito*	Caimo
SIMAROUBACEAE	*Castela sp*	Juri
	Simarouba amara	Pavo
THEACEAE	*Freziera canescens*	Rabo de Pavo
VERBENACEAE	*Aegiphila integrifolia*	Tabaco
VOCHYSIACEAE	*Vochysia lehmannii*	Saladillo

Fuente: Geoingeniería, 2010

ESTRUCTURA HORIZONTAL

ABUNDANCIA: La especie con mayor abundancia dentro del bosque es *Pollalesta niceforoi* con 15%, seguida de *Tapirira guianensis* y *Miconia sp* con 7% cada una; estas especies registraron el mayor número de individuos (**FIGURA 3.179**).

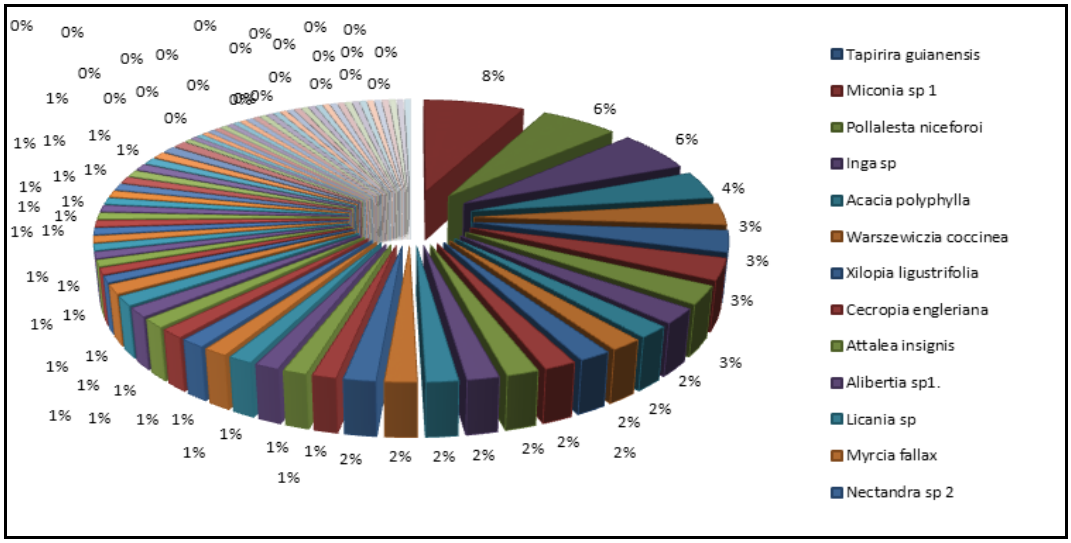
FIGURA 3.179 ABUNDANCIA RELATIVA. BOSQUE ABIERTO DE TIERRA FIRME



Fuente: Grupo G.I 2010

FRECUENCIA: La mayoría de las especies no son muy frecuentes, sin embargo *Tapirira guianensis* con 8% se encontró en un mayor número de parcelas, al igual que *Pollalesta niceforoi* y *Miconia sp* con 6% cada una (**FIGURA 3.180**).

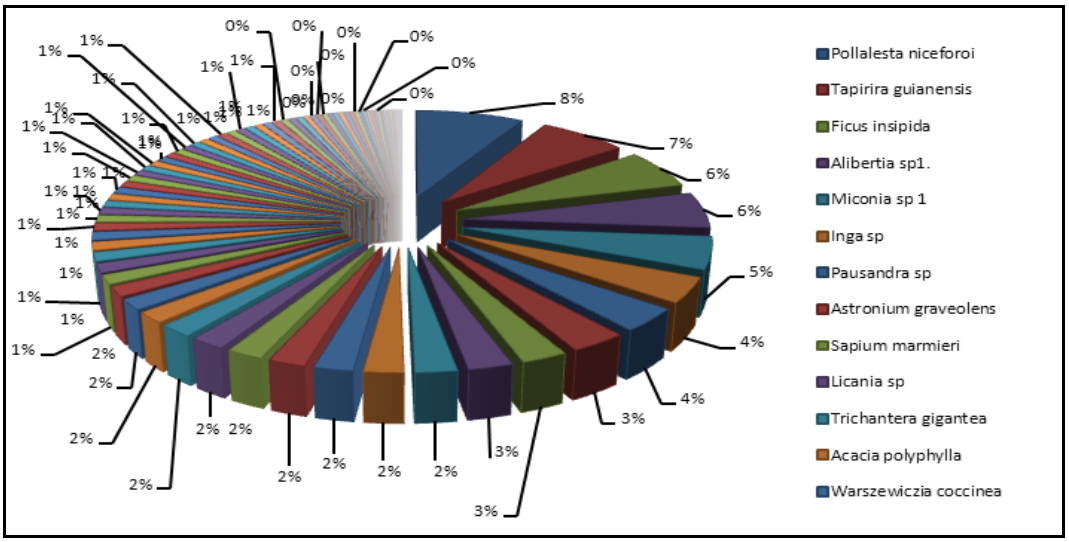
FIGURA 3.180 FRECUENCIA RELATIVA. BOSQUE ABIERTO DE TIERRA FIRME



Fuente: Grupo G.I 2010

DOMINANCIA: La especie más dominante es *Pollalesta niceforoi* con 8% debido al alto número de individuos que suman en área basal pero sin alcanzar grandes alturas, al igual que *Tapirira guianensis* con 7%. *Ficus insípida* y *Albertia sp* tienen valores altos de dominancia, 6%, porque sus pocos individuos alcanzan grandes diámetros (**FIGURA 3.181**).

FIGURA 3.181 DOMINANCIA RELATIVA. BOSQUE ABIERTO DE TIERRA FIRME



Fuente: Grupo G.I 2010

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA I.V.I: Las especies de mayor peso ecológico en el bosque son *Pollalesta niceforoi* con 28,4% *Tapirira guianensis* con 21,4%. *Miconia* sp con 18% e *Inga sp* con 10%. Estas especies tienen una distribución horizontal continua y poseen las mejores condiciones para establecerse y dispersarse en el bosque; las otras especies son acompañantes con una distribución irregular (**TABLA 3.174).**

TABLA 3.174 ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA I.V.I. BOSQUE ABIERTO DE TIERRA FIRME

ESPECIE	ABUNDANCIA %	FRECUENCIA %	DOMINANCIA %	I.V.I
Pollalesta niceforoi	14,5	5,7	8,2	28,4
Tapirira guianensis	7,3	7,5	6,7	21,4
Miconia sp 1	7,3	5,7	5,0	18,0
Inga sp	3,0	4,0	3,9	10,9
Alibertia sp1	2,0	1,8	5,5	9,3
Acacia polyphylla	3,0	3,1	2,3	8,4
Warszewiczia coccinea	3,0	3,1	2,2	8,3
Pausandra sp	2,3	1,8	3,7	7,7
Xylopia ligustrifolia	2,0	3,1	1,7	6,8
Ficus insipida	0,3	0,4	6,0	6,7
Trichantera gigantea	2,5	1,8	2,4	6,7
Gustavia superba	3,0	1,3	2,0	6,4
Licania sp	1,8	1,8	2,5	6,1
Nectandra sp 2	2,8	1,8	1,5	6,0
Cecropia engleriana	2,0	2,6	1,2	5,9
Myrcia fallax	3,0	1,8	1,1	5,8
Socratea exorrhiza	2,0	1,8	2,1	5,8
Attalea insignis	1,3	2,2	2,1	5,6
Himatanthus articulatus	2,0	1,3	1,7	5,1
Sapium marmieri	1,0	1,3	2,6	4,9
Astronium graveolens	0,5	0,9	3,2	4,6
Xylopia aromática	1,0	1,8	1,3	4,1
Cedrela odorata	0,8	1,3	2,0	4,0
Ochroma pyramidale	1,8	0,9	1,4	4,0
Terminalia amazonia	1,5	1,8	0,7	4,0
Jacaranda obtusifolia	1,8	1,3	0,9	3,9
Cupania americana	1,0	1,3	0,9	3,2
Tococa guianensis	1,0	1,3	0,8	3,1
Bellucia sp	0,8	1,3	0,9	3,0
Homalium guianense	0,8	0,9	1,2	2,8
Simarouba amara	0,5	0,9	1,4	2,7
Centrolobium paranaense	0,8	1,3	0,7	2,7
Aegiphila integrifolia	0,8	1,3	0,6	2,7
Citrus sp	1,0	0,9	0,7	2,6
Inga capitata	1,0	0,9	0,7	2,6
Virola sp	0,8	1,3	0,3	2,4
Enterolobium schomburgkii	0,5	0,9	1,0	2,4
Pithecellobium saman	0,8	0,9	0,7	2,3
Freziera canescens	0,8	0,9	0,7	2,3
Protium heptaphyllum	0,8	0,9	0,6	2,3
Eugenia sp	0,8	0,9	0,6	2,3
Ficus sp	0,5	0,9	0,9	2,2
Ocotea cymbarum	0,5	0,9	0,7	2,0
Hirtella sp.	0,8	0,9	0,3	1,9
Pithecellobium latifolium	0,5	0,4	1,0	1,9
Casearia corimbosa	0,5	0,9	0,5	1,9
NN	0,5	0,9	0,5	1,8
Rollinia edulis	0,8	0,9	0,2	1,8
Coccoloba caracasana	0,5	0,9	0,4	1,8
Castela sp	0,5	0,9	0,4	1,7
Calyptranthres lanceolata	0,5	0,9	0,3	1,7
Apuleia leiocarpa	0,5	0,4	0,7	1,7
Inga alba	0,3	0,4	0,9	1,6
Clusia sp	0,5	0,4	0,6	1,5
Hyeronima alchorneoides	0,5	0,4	0,6	1,5
Lacmellea edulis	0,3	0,4	0,8	1,4
Vochysia lehmannii	0,3	0,4	0,7	1,4
NN3	0,5	0,4	0,3	1,3

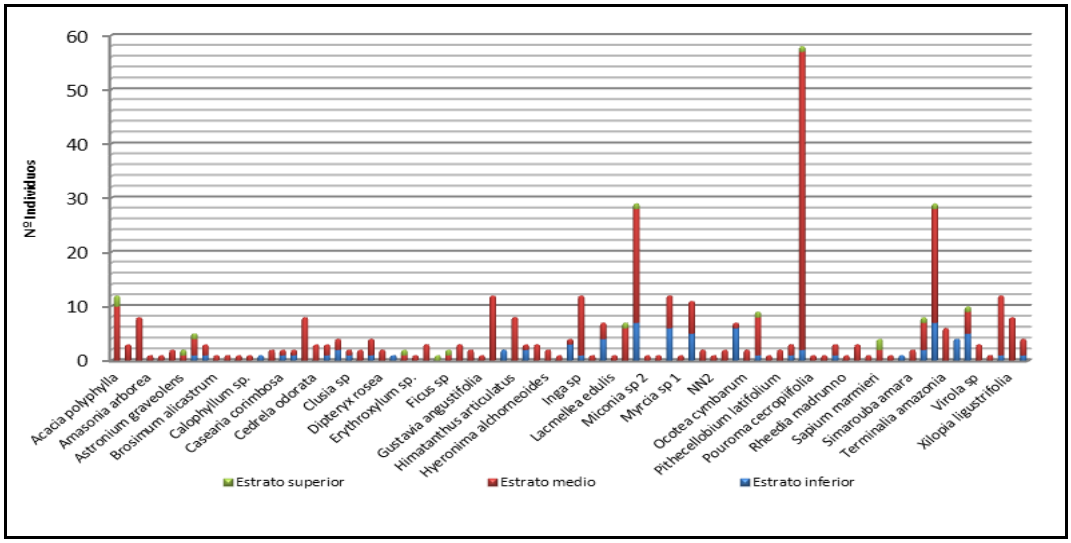
ESPECIE	ABUNDANCIA %	FRECUENCIA %	DOMINANCIA %	I.V.I
NN2	0,3	0,4	0,6	1,3
Calophyllum brasiliense	0,3	0,4	0,5	1,2
Dipteryx rosea	0,5	0,4	0,2	1,2
Hieronyma macrocarpa	0,5	0,4	0,2	1,1
Guarea cf. pubescens	0,5	0,4	0,1	1,1
Dugetia quitarensis	0,3	0,4	0,4	1,1
Erythroxylum sp	0,3	0,4	0,4	1,0
Miconia tomentosa	0,3	0,4	0,3	1,0
Pouteria caimito	0,3	0,4	0,3	1,0
Aniba sp2	0,3	0,4	0,2	0,9
Pouroma cecropiifolia	0,3	0,4	0,2	0,9
Schefflera morototoni	0,3	0,4	0,2	0,9
Gustavia angustifolia	0,3	0,4	0,1	0,8
Brosimum alicastrum	0,3	0,4	0,1	0,8
Amasonia arborea	0,3	0,4	0,1	0,8
Rheedia madrunno	0,3	0,4	0,1	0,8
Pentagonia sp	0,3	0,4	0,1	0,8
Roystonea oleracea	0,3	0,4	0,1	0,8
Miconia sp 2	0,3	0,4	0,1	0,8
Myrcia sp 1	0,3	0,4	0,1	0,8
Calyptranthes sp	0,3	0,4	0,1	0,8
Calophyllum sp	0,3	0,4	0,1	0,8
Brosimum guianense	0,3	0,4	0,1	0,8
Senna sp.	0,3	0,4	0,1	0,8
Iriartea deltoidea	0,3	0,4	0,1	0,8
Total	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**300,0**

Fuente: Geoingeniería, 2010

ESTRUCTURA VERTICAL

Posición fitosociológica (Ps%): El 27% de los individuos se concentran en el estrato inferior, en donde *Tapirira guianensis* y *Miconia sp* son las que dominan. El 71% en el estrato medio de los cuales *Pollalesta niceforoi* es la más abundante, en el estrato medio y sólo el 2% en el estrato superior debido a que pocos individuos alcanzan alturas superiores a los 16 metros. Los pocos individuos que sobresalen en el estrato superior son de especies como *Acacia polyphylla* y *Ficus insípida* **(FIGURA 3.182)**.

FIGURA 3.182 ABUNDANCIA POR ESTRATOS. BOSQUE ABIERTO DE TIERRA FIRME



Fuente: Grupo G.I 2010

La especie con mayor valor fitosociológico es *Pollalesta niceforoi* debido a que domina los estratos inferior y medio mostrando una distribución vertical continua. Le siguen *Tapirira guianensis* y *Miconia sp* que tienen igualmente una distribución continua dentro del dosel (**TABLA 3.175**).

TABLA 3.175 POSICIÓN FITOSOCIOLÓGICA. BOSQUE ABIERTO DE TIERRA FIRME

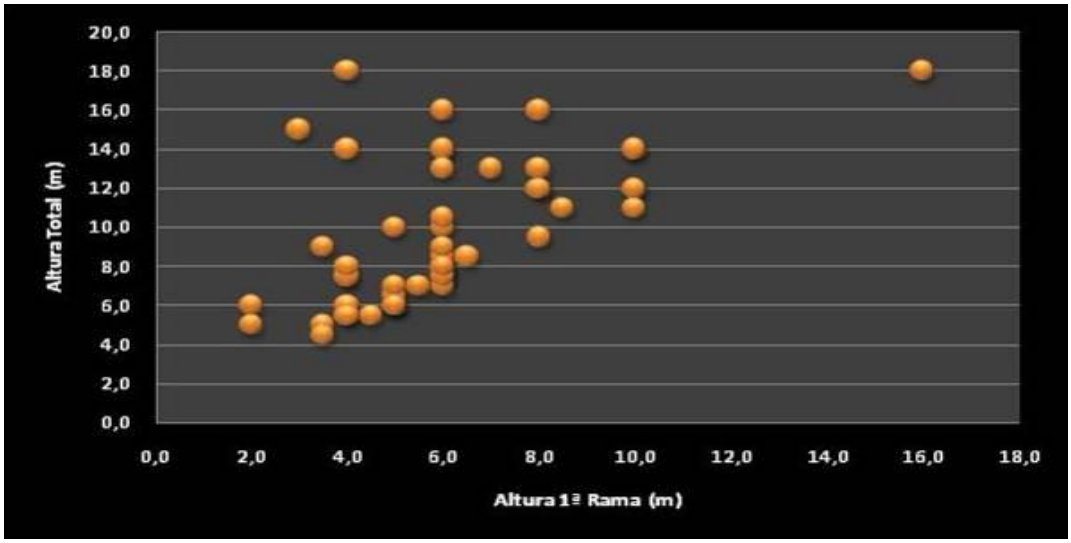
Especie	Ei	Em	Es	Total	Ps% Absoluta	Ps% Relativo
Pollalesta niceforoi	2	55	1	58	3961	16,4
Miconia sp 1	7	21	1	29	1682	7,0
Tapirira guianensis	7	21	1	29	1682	7,0
Gustavia superba		12		12	852	3,5
Inga sp	1	11		12	808	3,4
Warszewiczia coccinea	1	11		12	808	3,4
Acacia polyphylla		10	2	12	714	3,0
Myrcia fallax	6	6		12	588	2,4
Alibertia sp1		8		8	568	2,4
Cecropia engleriana		8		8	568	2,4
Himatanthus articulatus		8		8	568	2,4
Xylopia ligustrifolia		8		8	568	2,4
Nectandra sp 2	5	6		11	561	2,3
Pausandra sp	1	7	1	9	526	2,2
Licania sp		6	1	7	428	1,8
Terminalia amazonia		6		6	426	1,8
Trichantera gigantea	5	4	1	10	421	1,7
Socratea exorrhiza	2	5	1	8	411	1,7
Jacaranda obtusifolia	4	3		7	321	1,3
Attalea insignis	1	3	1	5	242	1,0
Cupania americana	1	3		4	240	1,0
Xylopia aromática	1	3		4	240	1,0
Ochroma pyramidale	6	1		7	233	1,0
Aegiphila integrifolia		3		3	213	0,9
Cedrela odorata		3		3	213	0,9
Eugenia sp.		3		3	213	0,9
Freziera canescens		3		3	213	0,9
Homalium guianense		3		3	213	0,9
Rollinia edulis		3		3	213	0,9
Virola sp		3		3	213	0,9
Citrus sp	2	2		4	196	0,8
Bellucia sp	1	2		3	169	0,7
Centrolobium paranaense	1	2		3	169	0,7
Pithecellobium saman	1	2		3	169	0,7
Protium heptaphyllum	1	2		3	169	0,7
Inga capitata	3	1		4	152	0,6
Sapium marmieri		2	2	4	146	0,6
Apuleia leiocarpa		2		2	142	0,6
Calyptranthres lanceolata		2		2	142	0,6
Coccoloba caracasana		2		2	142	0,6
Dipteryx rosea		2		2	142	0,6
Guarea cf. pubescens		2		2	142	0,6
Hyeronima alchorneoides		2		2	142	0,6
NN		2		2	142	0,6
NN3		2		2	142	0,6
Ocotea cymbarum		2		2	142	0,6
Pithecellobium latifolium		2		2	142	0,6
Simarouba amara		2		2	142	0,6
Hirtella sp.	2	1		3	125	0,5
Tococa guianensis	4			4	108	0,4
Casearia corimbosa	1	1		2	98	0,4
Castela sp	1	1		2	98	0,4
Clusia sp	1	1		2	98	0,4
Astronium graveolens		1	1	2	73	0,3
Enterolobium schomburgkii		1	1	2	73	0,3
Ficus sp		1	1	2	73	0,3

Especie	Ei	Em	Es	Total	Ps% Absoluta	Ps% Relativo
Amasonia arborea		1		1	71	0,3
Aniba sp2		1		1	71	0,3
Brosimum alicastrum		1		1	71	0,3
Brosimum guianense		1		1	71	0,3
Calophyllum brasiliense		1		1	71	0,3
Calophyllum sp		1		1	71	0,3
Erythroxylum sp		1		1	71	0,3
Gustavia angustifolia		1		1	71	0,3
Inga alba		1		1	71	0,3
Iriartea deltoidea		1		1	71	0,3
Lacmellea edulis		1		1	71	0,3
Miconia sp 2		1		1	71	0,3
Miconia tomentosa		1		1	71	0,3
Myrcia sp 1		1		1	71	0,3
NN2		1		1	71	0,3
Pentagonia sp		1		1	71	0,3
Pouroma cecropiifolia		1		1	71	0,3
Pouteria caimito		1		1	71	0,3
Rheedia madrunno		1		1	71	0,3
Roystonea oleracea		1		1	71	0,3
Schefflera morototoni		1		1	71	0,3
Vochysia lehmannii		1		1	71	0,3
Hieronyma macrocarpa	2			2	54	0,2
Calyptranthes sp	1			1	27	0,1
Dugetia quitarensis	1			1	27	0,1
Senna sp	1			1	27	0,1
Ficus insipida			1	1	2	0,0
Total	**73,0**	**311,0**	**16,0**	**400,0**	**24084,0**	**100,0**

Fuente: Geoingeniería, 2010

ESTRATIFICACIÓN (Ogawa): En la **FIGURA 3.183** se observa que existen dos estratos definidos: un estrato inferior entre los 4 y 10 metros dominados por especies de porte bajo como *Miconia sp* y uno estrato medio entre los 10 y 16 metros donde se ubican las especies de mayor peso ecológico como *Pollalesta niceforoi* y *Tapirira guianensis*. Por encima de los 16 metros sobresalen individuos de gran porte como *Astronium graveolens* y *Sapium marmieri.*

FIGURA 3.183 GRAFICO DE OGAWA. BOSQUE ABIERTO DE TIERRA FIRME

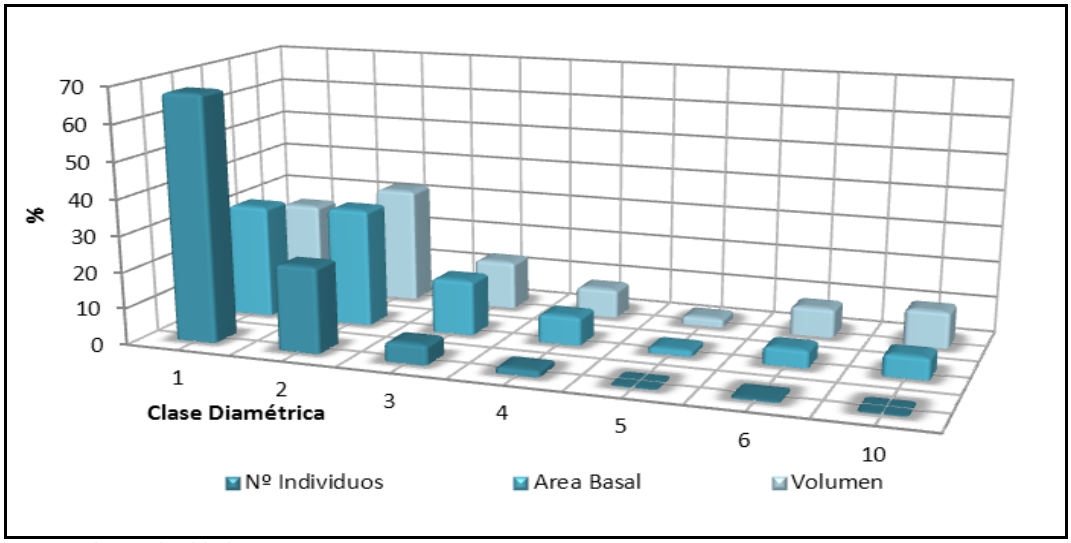


Fuente: Grupo G.I 2010

ESTRUCTURA DIAMÉTRICA

Se registraron siete clases diamétricas en el bosque, indicando que se encuentran árboles de gran porte. En cuanto el número de árboles, la estructura diamétrica muestra una J invertida, propia de los bosques naturales, en donde la mayoría de individuos se encuentran en las primeras clases diamétricas y van disminuyendo en las últimas (**FIGURA 3.184)**.

FIGURA 3.184 DISTRIBUCIÓN DIAMÉTRICA. BOSQUE ABIERTO DE TIERRA FIRME



Fuente: Grupo G.I 2010

El 68% de los individuos se encuentran en la primera clase diamétrica, el 23% en la segunda y el 9% en la tercera. Esto puede indicar que los bosques se encuentran en cierto estado de conservación porque los individuos de porte pequeño, que indican estados de sucesión masiva, no son tan abundantes y la proporción de individuos que se ubican en las siguientes clases diamétricas es mayor.

Pollalesta niceforoi, que es una de las especies de mayor importancia ecológica, presenta la mayoría de sus individuos en la primera clase diamétrica, mostrando que es una especie que domina el estrato bajo. Tapirira guianensis y Miconia sp se comportan de igual forma, sin embargo estas tienen individuos en las clases más altas.

La distribución del área basal y el volumen muestran un comportamiento diferente teniendo en cuenta que el espacio ocupado en cada clase diamétrica tiende a ser similar, indicando cierto equilibrio entre las especies y los estratos. Cerca del 60% se concentra de manera equilibrada en las dos primeras clases diamétricas. Mientras que el 40% restante se distribuye en las clases diamétricas superiores, en donde sobresalen especies de gran porte como Ficus insípida, Astronium graveolens y Sapium marmieri, los cuales alcanzan a concentrar entre el 9% y 3% del área basal y volumen.

REGENERACIÓN NATURAL

La regeneración natural del bosque está condicionada por diversos factores. Aunque no son bosques con una alta intervención, suceden disturbios regulares que dinamizan el crecimiento de especies pioneras. En términos generales se observa una baja tasa de regeneración, debido a que el bosque mantiene cierto equilibrio que limita el crecimiento y competencia de las especies, por lo que los estratos bajos tienen una baja densidad de latizales (**FOTOGRAFÍA 3.125**).



FOTOGRAFÍA 3. 125
BOSQUE ABIERTO DE TIERRA FIRME. SABANALARGA, CASANARE
Fuente: Grupo G.I 2010

Composición florística: En 200m^2 se encontraron 30 especies distribuidas en 24 familias en donde la mayoría corresponden a especies forestales como Anacardiaceae, Fabaceae y Lecythidaceae, sin embargo se registraron especies de musgos de la familia Elaphoglossaceae y hierbas de las familias Heliconiaceae, Marantaceae y Rubiaceae (**TABLA 3.176**).

TABLA 3.176 COMPOSICIÓN FLORÍSTICA REGENERACIÓN NATURAL BOSQUE ABIERTO DE TIERRA FIRME

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
ACANTHACEAE	*Trichantera gigantea*	Cafetero
ANACARDIACEAE	*Astronium graveolens*	Abejon
	Tapirira guianensis	Guarupayo
ANNONACEAE	*Guatteria sp*	Limoncillo
ARECACEAE	*Attalea insignis*	Palma Real
ASPLENIACEAE	*Indeterminado*	Helecho 1
BOMBACACEAE	*Ochroma pyramidale*	Balso
BURSERACEAE	*Bursera simaruba*	Resbalamico
	Protium sp	Caraño
CHRYSOBALANACEAE	*Hirtella sp*	Garrapato
DILLENIACEAE	*Davilla nitida*	Bejuco Chaparro
ELAPHOGLOSSACEAE	*Indeterminada*	Helecho
EUPHORBIACEAE	*Aparisthmium cordatum*	Suvia
FABACEAE	*Enterolobium schomburgkii*	Dormidero
	Senna sp	Frijol Montañero
HELICONIACEAE	*Heliconia sp*	Lengua Vaca
LAURACEAE	*Aniba sp1*	Laurel Morruco
LECYTHIDACEAE	*Grias sp*	Amarillo Chulo
	Gustavia angustifolia	Cacho Venado
MARANTACEAE	*Calathea lutea*	Lijaguillo
MELASTOMATACEAE	*Miconia sp*	Tuno
MELIACEAE	*Guarea guidonea*	Trompillo
MYRTACEAE	*Calyptranthes sp*	Chizo
	Eugenia sp	Cerezo
PIPERACEAE	*Piper sp*	Cordoncillo
RUBIACEAE	*Cf. Palicourea sp.*	Nn3
	Warszewiczia coccinea	Cruz De Mayo
RUTACEAE	*Zanthoxylum sp1*	Chichafuerte
SAPINDACEAE	*Talisia sp*	Chicharro
VOCHYSIACEAE	*Vochysia lehmannii*	Saladillo

Fuente: Geoingeniería, 2010

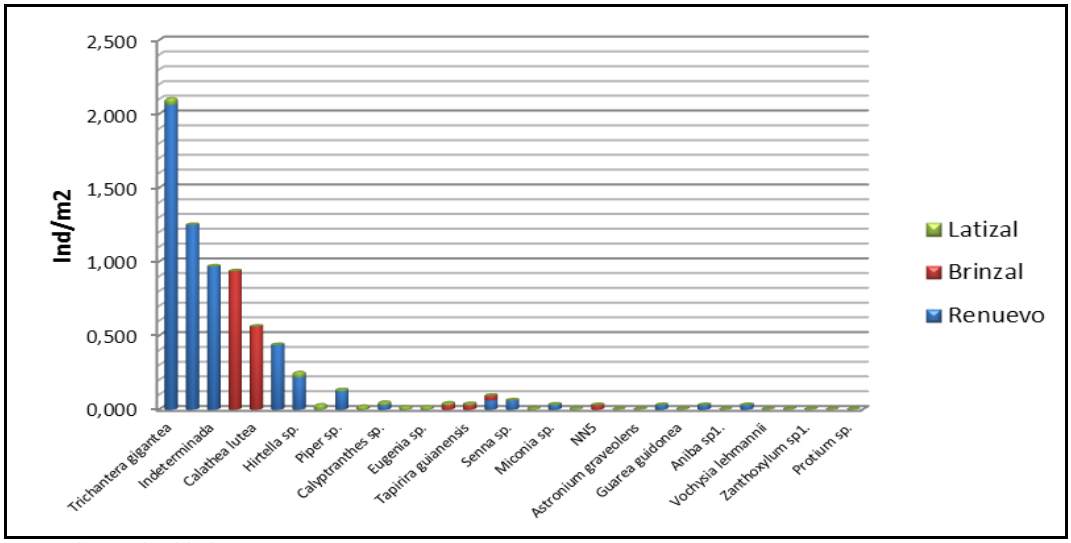
DENSIDAD Y ABUNDANCIA: Se observa que la densidad y abundancia son altas para los renuevos y muy baja para brinzales y latizales. Se registró un promedio de 5,3 Ind/m^2 para renuevos, lo que indica que algunas especies forestales tienen una alta capacidad de dispersión y germinación bajo el dosel.

Para brinzales es de 1,6 Ind/m^2 y latizales de 0,3 Ind/m^2. Las densidades disminuyen entre una categoría y otra debido a que no todos los individuos logran sobrevivir. La especie de mayor abundancia en renuevos es *Trichantera gigantea*, que compiten por espacio con especies de helechos que tienen un alto porcentaje de cobertura en el suelo del bosque (**FOTOGRAFÍA 3.126**). De igual forma, en los brinzales dominan especies herbáceas como *Calathea lutea* y *Heliconia sp* (**FIGURA 3.185**). La densidad de los latizales es relativamente baja porque no se encuentran muchos individuos, sin embargo las especies más abundantes son *Trichantera gigantea y Warszewiczia coccínea.*



FOTOGRAFÍA 3. 126
HELECHOS EN EL SUELO DEL BOSQUE. SABANALARGA, CASANARE
Fuente: Grupo G.I 2010

FIGURA 3.185 DENSIDAD DE LA REGENERACIÓN NATURAL. BOSQUE ABIERTO DE TIERRA FIRME



Fuente: Grupo G.I 2010

BOSQUE DENSO DE TIERRA FIRME (BDTF)

Los bosques densos de tierra firmes ubicados dentro del Zonobioma húmedo tropical del piedemonte Arauca-Casanare, mantienen una estructura ecológica similar a los bosques abiertos, sin embargo presentan algunas diferencias en cuanto a la altura de los individuos y composición florística que reflejan un estado de conservación mayor (**FOTOGRAFÍA 3.127**).



FOTOGRAFÍA 3. 127
BOSQUE DENSO DE TIERRA FIRME. SABANALARGA, CASANARE
Grupo G.I 2010

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA

En 0,25 Ha se registraron 39 especies distribuidas en 26 familias de las cuales Mimosaceae tiene el mayor número de especies, seguida de Melastomataceae, las demás familias tienen entre uno y dos especies (**TABLA 3.177**).

TABLA 3.177 COMPOSICIÓN FLORÍSTICA. BOSQUE DENSO DE TIERRA FIRME

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
ACANTHACEAE	*Trichantera gigantea*	Cafetero
ANACARDIACEAE	*Tapirira guianensis*	Guarupayo
	Zanthoxyllum sp1	Chicha fuerte
ANNONACEAE	*Duguetia quiratensis*	Chirimoyo
	Xylopia aromática	Malagueto
APOCYNACEAE	*Himatanthus articulatus*	Platanote
ARALIACEAE	*Schefflera morototoni*	Tortolo
ARECACEAE	*Attalea insignis*	Palma real
	Socratea exorrhiza	Palma araco
BIGNONIACEAE	*Jacaranda obtusifolia*	Gualanday
BURSERACEAE	*Bursera simaruba*	Resbalamico
	Protium sp	Anime
CAESALPINIACEAE	*Cassia grandis*	Cañofistolo
CHRYSOBALANACEAE	*Hirtella sp*	Garrapato
	Licania cff subarachnophylla	Cruz de mayo
CLUSIACEAE	*Calophyllum sp*	Cachicamo
ERYTHROXYLACEAE	*Erythroxylum sp*	Ajicito
EUPHORBIACEAE	*Sapium marmieri*	Caucho
FABACEAE	*Senna sp*	Frijol montañero
FLACOURTIACEAE	*Casearia cf arborea*	Torcazo
	Casearia corimbosa	Vara blanca

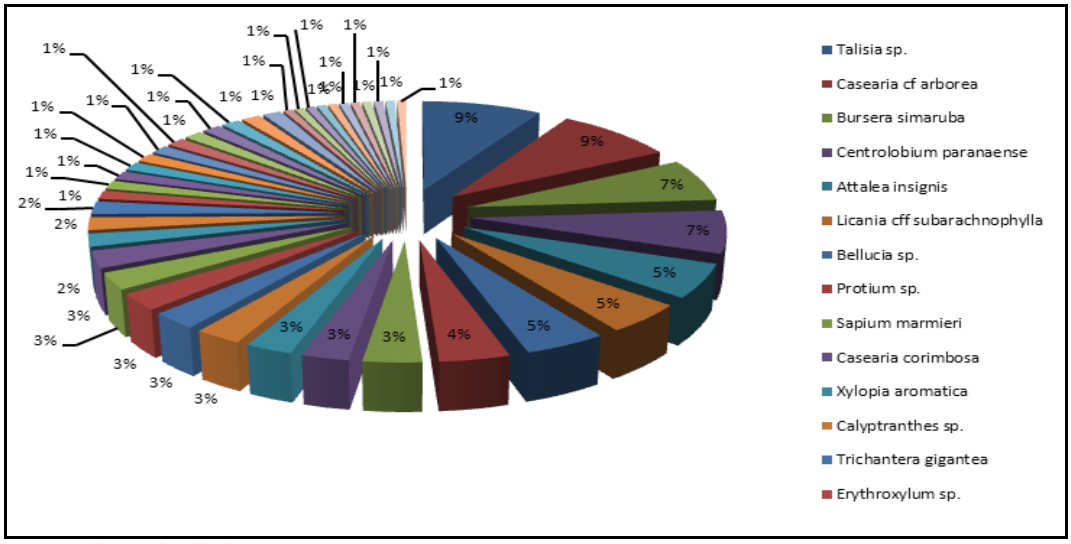
FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
LAURACEAE	*Aniba sp1*	Laurel
LECYTHIDACEAE	*Grias sp*	Amarillo chulo
MELASTOMATACEAE	*Bellucia sp*	Tuno negro
	Miconia sp 1	Tuno
	Mouriria sp	Nn 2a
MELIACEAE	*Cedrela odorata*	Cedro
	Guarea guidonea	Trompillo
MIMOSACEAE	*Anadenanthera peregrina*	Yopo
	Enterolobium schomburgkii	Dormidero
	Inga sp1	Guamo
	Macrosamanea basijuga	Clavellino
MORACEAE	*Ficus donell-smithii*	Matapalo
MYRTACEAE	*Calyptranthes sp*	Chizo
PAPILIONACEAE	*Centrolobium paranaense*	Guayacan
POLYGONACEAE	*Coccoloba sp*	Chaparro agua
	Triplaris americana	Vara santa
RUBIACEAE	*Alibertia sp1*	Alfondoque
SAPINDACEAE	*Talisia sp*	Chicharro

Fuente: Geoingeniería, 2010

ESTRUCTURA HORIZONTAL

ABUNDANCIA: Las especies de mayor abundancia son *Talisia sp* y *Casearia cf arborea* con 9% cada una debido a que registraron el mayor número de individuos (**FIGURA 3.186**).

FIGURA 3.186 ABUNDANCIA RELATIVA. BOSQUE DENSO DE TIERRA FIRME

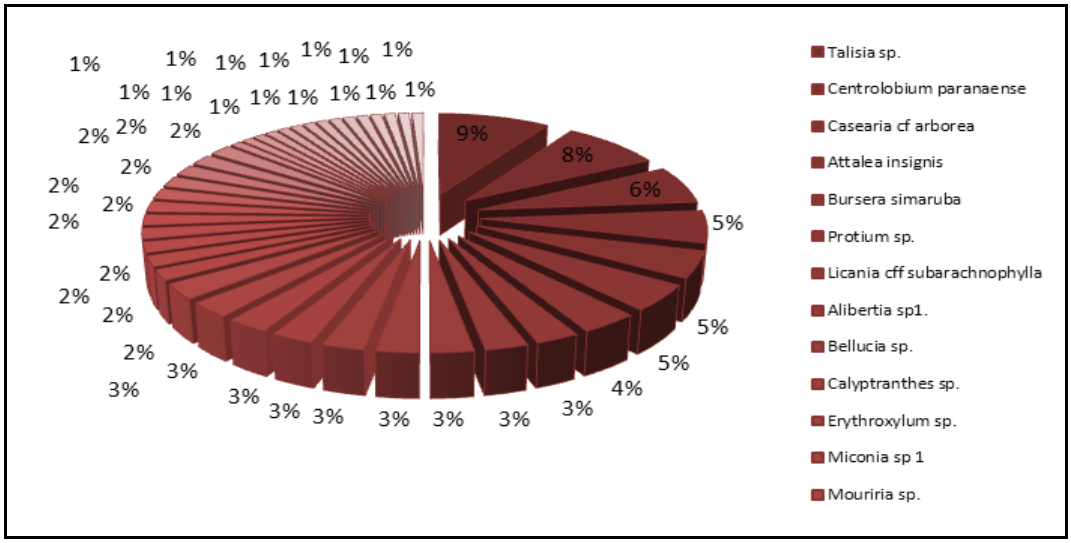


Fuente: Grupo G.I 2010

FRECUENCIA: Las especies de mayor frecuencia son *Talisia sp* con 9%, seguida de *Centrolobium paranaense* y *Casearia cf arborea* con 8% (**FIGURA 3.187**).

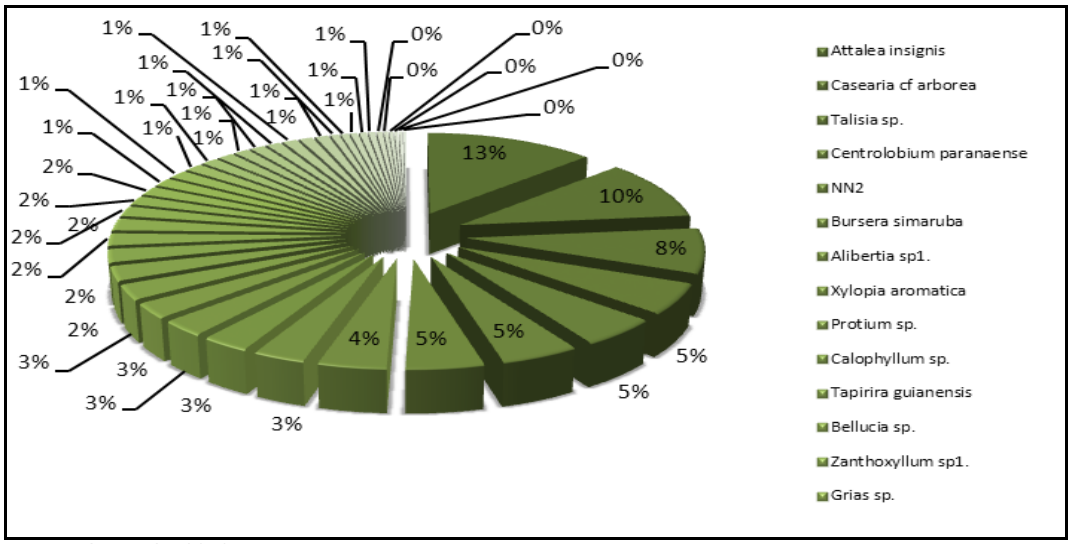
DOMINANCIA: Las especie con mayor dominancia es *Attalea insignis* con 13% porque es una especie de palma que alcanza grandes diámetros, a pesar de los pocos individuos registrados, le siguen *Casearia cf arborea* con 10%, *Talisia sp* con 8% y *Centrolobium paranaense* y con 5% (**FIGURA 3.188**).

FIGURA 3.187 FRECUENCIA RELATIVA. BOSQUE DENSO DE TIERRA FIRME



Fuente: Grupo G.I 2010

FIGURA 3.188 DOMINANCIA RELATIVA. BOSQUE DENSO DE TIERRA FIRME



Fuente: Grupo G.I 2010

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA I.V.I: Las especies de mayor peso ecológico dentro del bosque son *Talisia sp* con 25,4%, *Casearia cf arborea* con 25,2%, *Attalea insignis* con 23,8% y *Centrolobium paranaense* y con 20,0%, estas especies presentan una distribución horizontal continua debido a que tienen las mejores condiciones para dispersarse y establecerse dentro de la cobertura (**TABLA 3.178**).

Especies como *Attalea insignis* y *Alibertia sp1.*, que tiene una baja abundancia y frecuencia pero altos valores de dominancia, aparecen dentro del bosque aglomeradas en ciertas zonas, lo que es característica de especies que dominan el dosel superior.

ESTRUCTURA VERTICAL

POSICIÓN FITOSOCIOLÓGICA (Ps%): Sólo se registraron individuos en el estrato medio y bajo debido a que ningún individuo alcanza alturas superiores de 16 metros. El 44% de los individuos se concentran en el

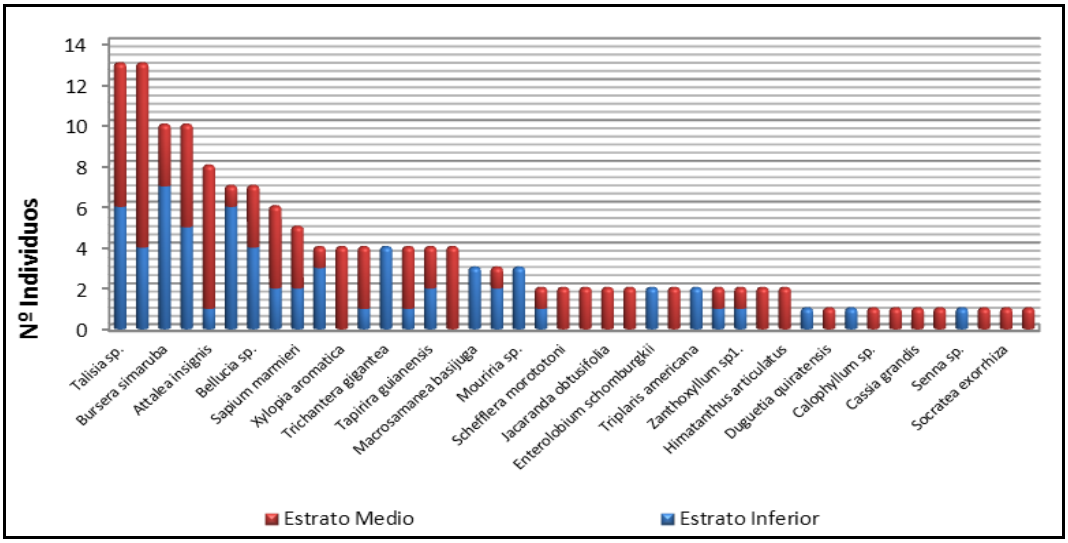
estrato inferior, en donde *Bursera simaruba, Talisia sp* y *Licania cff subarachnophylla* son las que dominan. El 56% se encuentra en el estrato medio de los cuales *Casearia cf arborea* y *Attalea insignis* son las más abundante (**FIGURA 3.189**).

TABLA 3.178 ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA. I.V.I. BOSQUE DENSO DE TIERRA FIRME

ESPECIE	ABUNDANCIA %	FRECUENCIA %	DOMINANCIA%	I.V.I
Talisia sp	8,6	9,1	7,7	25,4
Casearia cf arborea	8,6	6,4	10,2	25,2
Attalea insignis	5,3	5,5	13,1	23,8
Centrolobium paranaense	6,6	8,2	5,2	20,0
Bursera simaruba	6,6	4,5	4,8	15,9
Protium sp	4,0	4,5	3,1	11,7
Licania cff subarachnophylla	4,6	3,6	2,2	10,5
Alibertia sp1	2,6	2,7	4,7	10,1
Bellucia sp	4,6	2,7	2,6	10,0
Xylopia aromática	2,6	1,8	4,1	8,6
Tapirira guianensis	2,6	2,7	2,8	8,1
Sapium marmieri	3,3	2,7	2,1	8,1
NN2	1,3	1,8	4,9	8,0
Trichantera gigantea	2,6	2,7	1,7	7,1
Calyptranthes sp	2,6	2,7	1,2	6,6
Erythroxylum sp	2,6	2,7	1,1	6,5
Zanthoxyllum sp1	1,3	1,8	2,6	5,7
Miconia sp 1	2,0	2,7	1,0	5,7
Grias sp	1,3	1,8	2,4	5,6
Mouriria sp	2,0	2,7	0,6	5,3
Casearia corimbosa	2,6	0,9	1,1	4,7
Himatanthus articulatus	1,3	1,8	1,4	4,6
Calophyllum sp	0,7	0,9	2,9	4,5
NN3	1,3	1,8	1,2	4,4
Macrosamanea basijuga	2,0	1,8	0,6	4,4
Schefflera morototoni	1,3	0,9	2,1	4,3
Cedrela odorata	1,3	1,8	1,1	4,2
Hirtella sp.	1,3	1,8	1,0	4,2
Jacaranda obtusifolia	1,3	0,9	1,5	3,7
Triplaris americana	1,3	1,8	0,6	3,7
Enterolobium schomburgkii	1,3	1,8	0,3	3,5
Cassia grandis	0,7	0,9	1,5	3,1
Coccoloba sp	0,7	0,9	1,4	3,0
Aniba sp1	0,7	0,9	1,3	2,9
Inga sp1	1,3	0,9	0,6	2,9
Anadenanthera peregrina	0,7	0,9	1,1	2,7
Senna sp	0,7	0,9	0,5	2,1
Duguetia quiratensis	0,7	0,9	0,5	2,0
Ficus donell-smithii	0,7	0,9	0,3	1,9
Socratea exorrhiza	0,7	0,9	0,3	1,9
NN4	0,7	0,9	0,3	1,8
Guarea guidonea	0,7	0,9	0,2	1,8
Total	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**300,0**

Fuente: Geoingeniería, 2010

FIGURA 3.189 ABUNDANCIA POR ESTRATO. BOSQUE DENSO DE TIERRA FIRME



Fuente: Grupo G.I 2010

Las especies de mayor peso ecológico son las que tienen un valor fitosociológico más alto, mostrando una distribución horizontal continua: *Casearia cf arbórea* con 8,9% y *Talisia sp* con 8,6%, *Centrolobium paranaense* con 6,5%, *Bursera simaruba* con 6,2% y *Attalea insignis* con 5,7% (**TABLA 3.179).**

TABLA 3.179 POSICIÓN FITOSOCIOLÓGICA. BOSQUE DENSO DE TIERRA FIRME

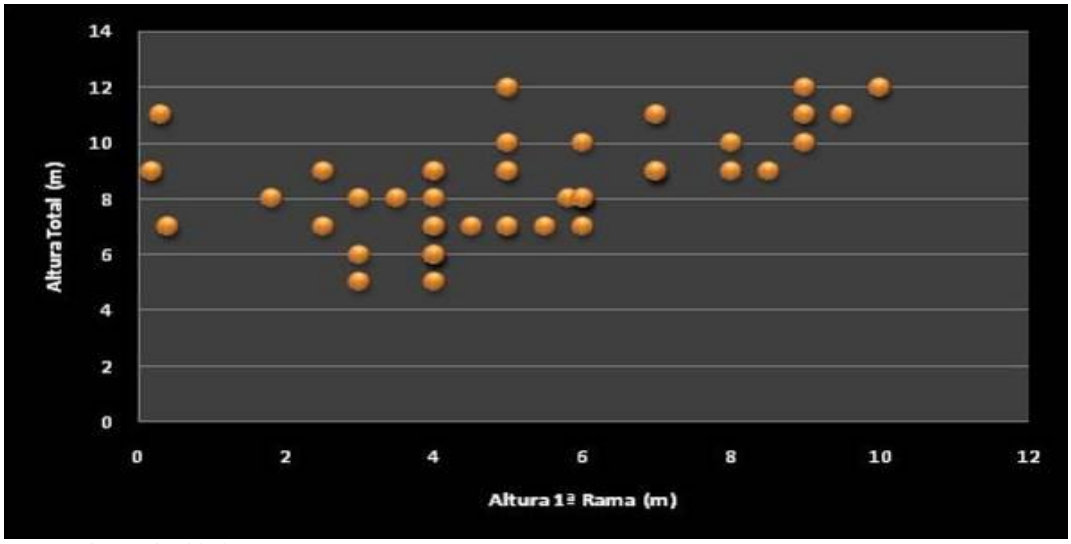
ESPECIE	Ei	Em	Total	Ps% Absoluto	Ps% Relativo
Casearia cf arborea	4	9	13	680	8,9
Talisia sp	6	7	13	656	8,6
Centrolobium paranaense	5	5	10	500	6,5
Bursera simaruba	7	3	10	476	6,2
Attalea insignis	1	7	8	436	5,7
Bellucia sp	4	3	7	344	4,5
Licania cff subarachnophylla	6	1	7	320	4,2
Protium sp	2	4	6	312	4,1
Sapium marmieri	2	3	5	256	3,3
Alibertia sp1		4	4	224	2,9
Xylopia aromática		4	4	224	2,9
Calyptranthes sp	1	3	4	212	2,8
Erythroxylum sp	1	3	4	212	2,8
Tapirira guianensis	2	2	4	200	2,6
Casearia corimbosa	3	1	4	188	2,5
Trichantera gigantea	4		4	176	2,3
Miconia sp 1	2	1	3	144	1,9
Macrosamanea basijuga	3		3	132	1,7
Mouriria sp	3		3	132	1,7
Grias sp		2	2	112	1,5
Himatanthus articulatus		2	2	112	1,5
Inga sp1.		2	2	112	1,5
Jacaranda obtusifolia		2	2	112	1,5
NN2		2	2	112	1,5
NN3		2	2	112	1,5
Schefflera morototoni		2	2	112	1,5
Cedrela odorata	1	1	2	100	1,3
Hirtella sp	1	1	2	100	1,3
Zanthoxyllum sp1	1	1	2	100	1,3
Enterolobium schomburgkii	2		2	88	1,1
Triplaris americana	2		2	88	1,1
Anadenanthera peregrina		1	1	56	0,7
Aniba sp1		1	1	56	0,7

ESPECIE	Ei	Em	Total	Ps% Absoluto	Ps% Relativo
Calophyllum sp		1	1	56	0,7
Cassia grandis		1	1	56	0,7
Duguetia quiratensis		1	1	56	0,7
Ficus donell-smithii		1	1	56	0,7
NN4		1	1	56	0,7
Socratea exorrhiza		1	1	56	0,7
Coccoloba sp	1		1	44	0,6
Guarea guidonea	1		1	44	0,6
Senna sp	1		1	44	0,6
Total	**66,0**	**85,0**	**151,0**	**7664,0**	**100,0**

Fuente: Geoingeniería, 2010

ESTRATIFICACIÓN (Ogawa): En la **FIGURA 3.190** se observa que existen dos estratos definidos: un estrato inferior entre los 4 y 10 metros dominados por especies de porte bajo como *Miconia sp* y uno estrato medio entre los 8 y 12 metros donde se ubican las especies de mayor peso ecológico como *Casearia cf arbórea* y *Talisia sp*.

FIGURA 3.190 GRÁFICO DE OGAWA. BOSQUE DENSO DE TIERRA FIRME



Fuente: Grupo G.I 2010

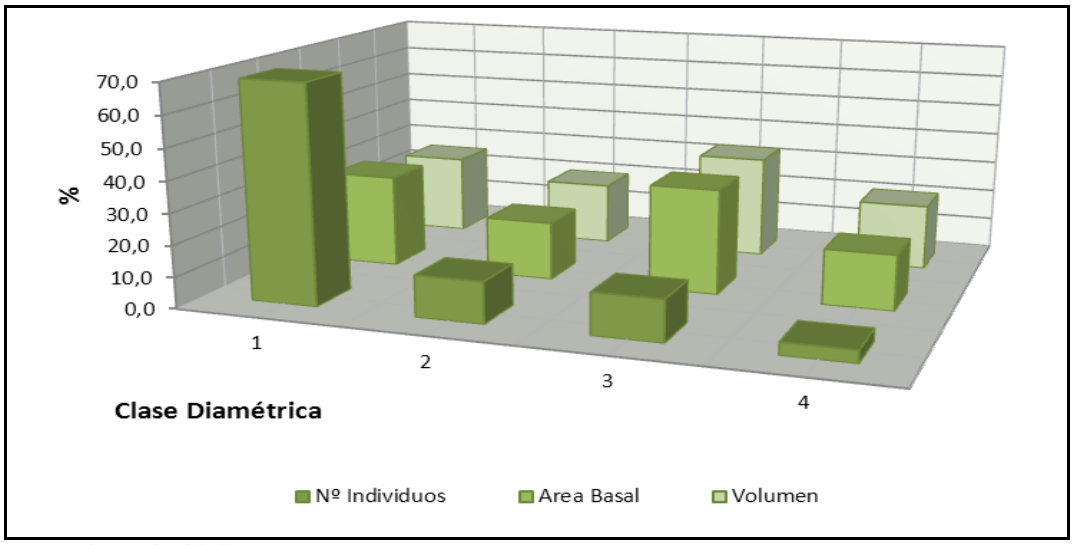
ESTRUCTURA DIAMÉTRICA

Se registraron cuatro clases diamétricas en el bosque, indicando que los árboles no alcanzan un gran porte. En cuanto el número de árboles, la estructura diamétrica muestra una J invertida, propia de los bosques naturales, en donde la mayoría de individuos se encuentran en las primeras clases diamétricas y van disminuyendo en las últimas (**FIGURA 3.191**).

El 69% de los individuos se encuentran en la primera clase diamétrica, el 13% en la segunda y el 13% en la tercera. Esto puede indicar que los bosques se encuentran en cierto estado de conservación porque los individuos de porte pequeño, que indican estados de sucesión masiva, no son tan abundantes y la proporción de individuos que se ubican en las siguientes clases diamétricas es mayor.

Casearia cf arbórea, Talisia sp y Bursera simaruba son las especies de mayor importancia ecológica, presenta la mayoría de sus individuos en la primera clase diamétrica, pero también presentan individuos en las siguientes clases. Attalea insignis tiene el mayor número de individuos en la clase tres, mostrando que sus individuos alcanzan los estratos altos.

FIGURA 3.191 DISTRIBUCIÓN DIAMÉTRICA. BOSQUE DENSO DE TIERRA FIRME



Fuente: Grupo G.I 2010

La distribución del área basal y el volumen muestran un comportamiento diferente al número de individuos, debido a que el espacio ocupado en cada clase diamétrica tiende a ser similar, mostrando cierto equilibrio entre las especies y los estratos. El mayor porcentaje, 33%, del área basal y el volumen se concentra en la clase diamétrica tres, en donde *Attalea insignis* y *Alibertia sp* son las más abundantes.

REGENERACIÓN NATURAL

La regeneración natural del bosque está condicionada por diversos factores, aunque no son bosques con una alta intervención, suceden disturbios regulares que dinamizan el crecimiento de especies pioneras. En términos generales se observa una baja tasa de regeneración, debido a que el bosque mantiene cierto equilibrio que limita el crecimiento y competencia de las especies, por lo que los estratos bajos tienen una baja densidad de latizales (**FOTOGRAFÍA 3.128**).



FOTOGRAFÍA 3. 128
BOSQUE DENSO DE TIERRA FIRME. SABANALARGA, CASANARE
Fuente: Grupo G.I 2010

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA: En 375m^2 se registraron 48 especies y 27 familias de las cuales Melastomataceae y Rubiaceae tienen el mayor número de géneros. Se encuentran también especies de herbáceas rastreras como Ebenaceae, Miliaceae y Marantaceae, y de helechos de las familias Elaphoglossaceae (**TABLA 3.180**).

TABLA 3.180 COMPOSICIÓN FLORÍSTICA REGENERACIÓN NATURAL. BOSQUE DENSO DE TIERRA FIRME

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
FABACEAE	*Andira surinamensis*	Orejemono
ACANTHACEAE	*Trichanthera gigantea*	Cafetero
ANNONACEAE	*Duguetia quiratensis*	Chirimoyo
	Guatteria sp	Limoncillo
	Xylopia aromática	Malagueto
ARACEAE	*Caladium macrotites*	Rascadera
ARALIACEAE	*Schefflera morototoni*	Torcazo
ASPLENIACEAE	*Indeterminado*	Helecho
BIGNONIACEAE	*Jacaranda obtusifolia*	Gualanday
BURSERACEAE	*Bursera simaruba*	Resbalamico
	Protium sp	Anime
CHRYSOBALANACEAE	*Hirtella sp*	Garrapato
CLUSIACEAE	*Calophyllum sp*	Cachicamo
EBENACEAE	*Diospyros sp*	Nn18
ELAPHOGLOSSACEAE	*Indeterminada*	Helecho
EUPHORBIACEAE	*Aparisthmium cordatum*	Suvia
	Sapium sp1	Caucho
FABACEAE	*Centrolobium paranaense*	Guayacan
	Enterolobium schomburgkii	Dormidero
	Senna sp	Frijol montañero
FLACOURTACEAE	*Laetia sp*	Vara blanca
	Casearia cf arborea	Torcazo
	Casearia corimbosa	Vara blanca
LECYTHIDACEAE	*Grias sp*	Amarillo chulo
	Gustavia angustifolia	Cacho venado
MARANTACEAE	*Calathea lutea*	Lijaguillo
MELASTOMATACEAE	*Bellucia sp*	Tuno negro
	Climedia sp	Chorote
	Miconia sp	Tuno
	Mouriria sp	Nn2a
MELIACEAE	*Guarea cf. pubescens*	Chocolate
	Guarea guidonea	Trompillo
MILIACEAE	*Fimbristylis sp*	Porra indio
MIMOSACEAE	*Inga sp*	Guamo
	Inga sp1	Guamo
	Macrosamanea basijuga	Clavellino
MYRSINACEAE	*Geissanthus sp*	Cachicamo
MYRTACEAE	*Calyptranthes sp*	Chizo
	Myrcia sp	Chizo arrayan
PIPERACEAE	*Piper sp*	Cordoncillo
RUBIACEAE	*Chomelia cf. spinosa*	Abrojo
	Coffea arabica	Café
	Randia cf. armata	Uña de gato
	Warszewiczia coccinea	Cruz de mayo
SAPINDACEAE	*Cupania americana*	Guacharaco
	Talisia sp	Chicharro
VERBENACEAE	*Vitex orinocensis*	Guarataro
VOCHYSIACEAE	*Vochysia lehmannii*	Saladillo

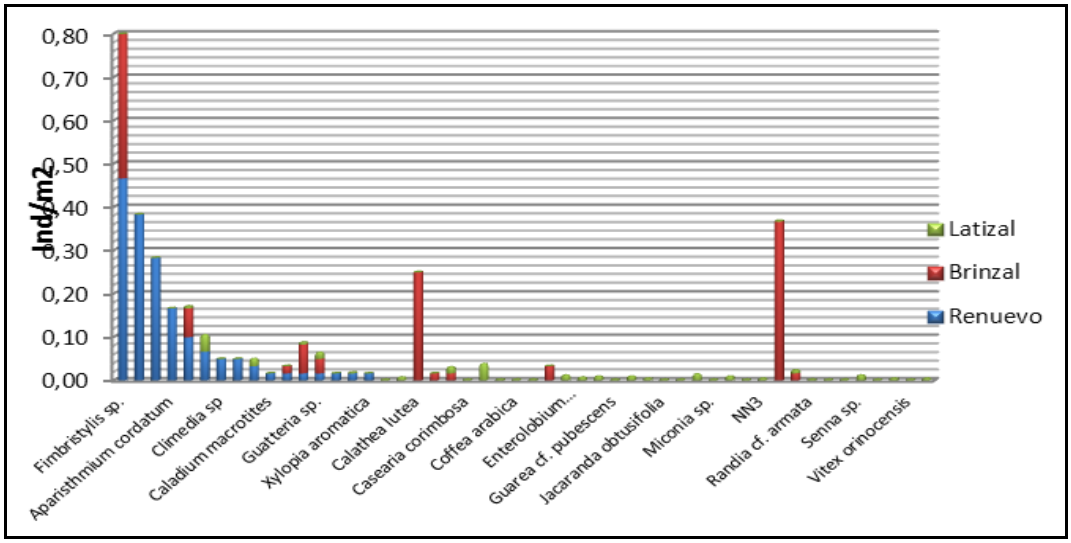
Fuente: Geoingeniería, 2010

DENSIDAD Y ABUNDANCIA: En términos generales la regeneración es baja frente a otros tipos de bosque del sector porque su dosel muy denso no permite la entrada de rayos solares que aceleren la dinámica sucesional. Estos bosques indican cierto grado de conservación a pesar de no tener grandes alturas.

Se observa que la densidad y abundancia más altas para los renuevos y brinzales y muy baja para latizales. Se registró un promedio de 1,7 Ind/m^2 para renuevos, 1,2 Ind/m^2 para brinzales y en latizales de 0,3 Ind/m^2. Las densidades disminuyen entre una categoría y otra debido a que no todos los individuos logran sobrevivir.

La especies de mayor abundancia en renuevos son *Fimbristylis sp,* hierba que se crece bajo el dosel y una especie de helecho no determinada**.** De las especies forestales se encontraron plantulitas de *Aparisthmium cordatum* e *Hirtella sp.* En los brinzales dominan especies herbáceas como *Calathea lutea* y *Fimbristylis sp* (**FIGURA 3.192**).

FIGURA 3.192 DENSIDAD REGENERACIÓN NATURAL. BOSQUE DENSO DE TIERRA FIRME



Fuente: Grupo G.I 2010

La densidad de los latizales es relativamente baja porque no se encuentran muchos individuos, sin embargo las especies más abundantes son *Centrolobium paranaense y Calyptranthes sp.*

HERBAZALES DENSOS DE TIERRA FIRME (HDTF)

Los herbazales densos pertenecen al Anfibioma de Arauca Casanare y se conocen como ecosistemas de sabana, las cuales se desarrollan sobre suelos susceptibles de quemas periódicas (IDEAM, 2000) y se caracterizan por la presencia de gramíneas como *Axonopus purpusii* (pasto guaratara), *Andropogon leucostachyus* (rabo è vaca) y *Rhynchospora nervosa* (pasto tote) (IGAC, 1999).

Las sabanas naturales de este sector se conocen como sabanas húmedas debido a que están dentro de llanura inundable del Casanare. Tienen una cobertura vegetal abierta en la que dominan los pajonales altos del pasto rabo de zorro, que le imprimen una coloración rojiza al paisaje cuando las inflorescencias están maduras (**FOTOGRAFÍA 3.129**).

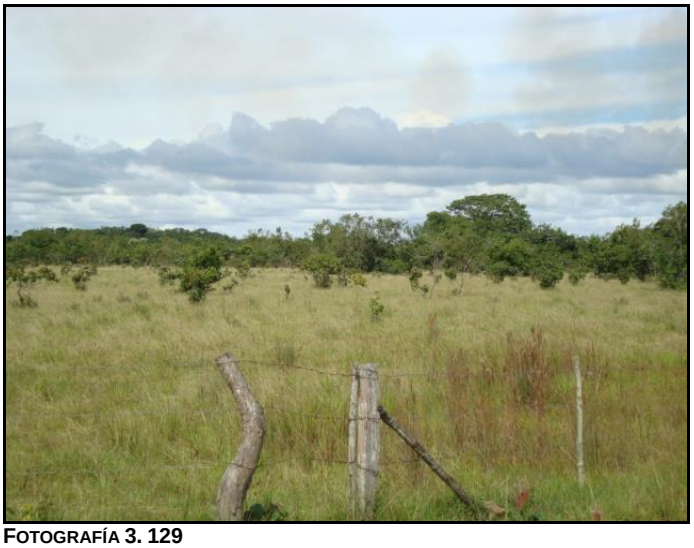
También están pobladas por otros pastizales tolerantes a la inundación como la guaratara y por varias especies de Ciperáceas. En algunos lugares se forman gramalotales o grandes bancos de pastos de paja chigüirera, cuyos tallos se elevan hasta 2m sobre el terreno pantanoso y en los sitios más elevados se desarrolla el pasto saeta (Rivera, 2005).

Las sabanas son hábitat de diversas especies de animales, entre las que se encuentra una diversidad de aves como corocoras, garzas y patos, y de mamíferos como chigüiros, venados y osos palmeros, sin embargo, han sido utilizadas principalmente para ganadería por la extensión de sus pastos, y periódicamente son sometidas a quemas para incentivar la generación de pastos.

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA

En 24 m^2 es posible encontrar 15 especies agrupadas en seis familias, siendo las más representativas la familia Poaceae con al menos nueve especies (**TABLA 3.181**).La composición florística es baja porque la

precipitación, el pastoreo, que constituye la actividad principal en estas zonas y las quemas recurrentes influyen ampliamente en la capacidad de las especies vegetales para su establecimiento. En esta área se encuentra restos de quemas anteriores por lo que los pastos no sobrepasan el metro de altura.



FOTOGRAFÍA 3. 129
HERBAZAL DENSO DE TIERRA FIRME. TAURAMENA, CASANARE
Fuente: Grupo G.I 2010

TABLA 3.181 COMPOSICIÓN FLORÍSTICA. HERBAZAL DENSO DE TIERRA FIRME

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
CYPERACEAE	*Cyperaceae*	NN22
	Dichromena sp	Estrella
FABACEAE	*Fabaceae*	NN21
MIMOSACEAE	*Mimosa sp*	Dormidera
POACEAE	*Andropogon bicornis*	Rabo de zorro
	Axonopus purpusii	Guaratara
	Axonopus sp	Sabana brava
	Brachiaria humidicola	Humidicola
	Brachiaria sp	Llanotal
	Hyparrhenia rufa	Puntero
	Paspalum pectinatum	Grama
	Paspalum sp	Grama
	Poaceae	Peloburro
RUBIACEAE	*Cypanea pralensis*	NN11
URTICACEAE	*Phenax sp*	NN20

Fuente: Geoingeniería, 2010

ESTRUCTURA

De acuerdo con las parcela establecidas, especies herbáceas como *Andropogon bicornis* y *Axonopus purpusii* no superan los 0,6 m de altura posiblemente por las frecuentes quemas naturales, mientras que especies como *Hyparrhenia rufa* pueden alcanzar alturas hasta de 1,0 m. El estrato inferior o rasante está conformado por las herbáceas bajas como *Paspalum sp, Phenax sp* y *Mimosa sp* (**TABLA 3.182).** La mayoría de pastos alcanzan una cobertura de entre el 50 y 100% y los individuos aislados no superan el 20% de cobertura.

TABLA 3.182 ESTRUCTURA. HERBAZAL DENSO DE TIERRA FIRME

Nombre científico	Nombre común	Promedio de Altura Total (m)	Promedio de % Cobertura
Andropogon bicornis	Rabo de zorro	0,50	80,20
Axonopus purpusii	Guaratara	0,19	63,50
Axonopus sp	Sabana brava	0,30	10,00
Cypanea pralensis	NN11	0,08	0,50
Cyperaceae	NN22	0,10	
Dichromena sp	Estrella	0,30	1,00
Fabaceae	NN21	0,30	
Hyparrhenia rufa	Puntero	1,00	5,00
Indeterminada	Helecho	0,15	
Mimosa sp	Dormidera	0,20	
Paspalum pectinatum	Grama	0,24	23,67
Paspalum sp	Grama	0,05	
Phenax sp	NN20	0,01	
Poaceae	Peloburro	0,08	

Fuente: Geoingeniería, 2010

HERBAZALES DENSOS INUNDABLES (HDI)

No hay mayor diferencia estructural entre los herbazales de tierra firme y los inundables, sin embargo algunas zonas de sabana están sometidas a procesos de inundación en los periodos de lluvias que saturan el suelo, por lo que las especies de gramíneas pueden variar y desarrollar comunidades acuáticas (**FOTOGRAFÍA 3.130**).



FOTOGRAFÍA 3. 130
HERBAZAL DENSO INUNDABLE. TAURAMENA, CASANARE
Fuente: Grupo G.I 2010

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA

En 44m^2 es posible encontrar 13 especies agrupadas en cinco familias, siendo las más representativas la familia Poaceae con al menos siete especies (**TABLA 3.183**).La composición florística es baja debido a las frecuentes precipitaciones, el pastoreo recurrente y las quemas que influyen ampliamente en la vegetación. En esta área se encuentra restos de quemas anteriores por lo que los pastos no sobrepasan el metro de altura.

TABLA 3.183 COMPOSICIÓN FLORÍSTICA. HERBAZAL DENSO INUNDABLE

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
LAMIACEAE	*Hyptis brachiata*	Mastranto
	Hyptis sp	Lavaplato
MELASTOMATACEAE	*Asiotis sp*	NN45
	Rhynchanthera sp	Caracucho
MIMOSACEAE	*Mimosa sp*	Dormidera
POACEAE	*Andropogon bicornis*	Rabo de zorro
	Axonopus purpusii	Guaratara
	Axonopus sp	Sabana brava
	Hyparrhenia rufa	Puntero
	Leersia hexandra	Lambedora
	Paspalum pectinatum	Grama
	Sporobolus indicus	Cutupen
TURNERACEAE	*Turnera sp*	NN46

Fuente: Geoingeniería, 2010

ESTRUCTURA

De acuerdo con las parcela establecidas, especies herbáceas como *Andropogon bicornis* y *Axonopus purpusii* no superan los 0,6 m de altura posiblemente por las frecuentes quemas naturales, mientras que especies como *Hyparrhenia rufa* pueden alcanzar alturas hasta de 1,0 m. El estrato inferior o rasante está conformado por las herbáceas bajas como *Paspalum sp, Leersia hexandra, Asiotis sp* y *Mimosa sp* (**TABLA 3.184**).

TABLA 3.184 ESTRUCTURA. HERBAZAL DENSO INUNDABLE

Nombre científico	Nombre común	Promedio de Altura Total (m)	Promedio de % Cobertura
Andropogon bicornis	Rabo de zorro	0,25	30,00
Asiotis sp	NN45	0,11	5,00
Axonopus purpusii	Guaratara	0,17	43,00
Axonopus sp.	Sabana brava	0,60	19,67
Hyparrhenia rufa	Puntero	1,10	1,50
Hyptis brachiata	Mastranto	0,32	2,50
Hyptis sp.	Lavaplato	0,32	3,33
Leersia hexandra	Lambedora	0,15	20,00
Mimosa sp.	Dormidera	0,15	3,00
NN15	NN44	0,04	10,50
NN8	Escobo	0,35	10,00
NN9	Indio viejo	0,60	5,00
Paspalum pectinatum	Grama	0,21	30,00
Rhynchanthera sp	Caracucho	0,19	1,67
Sporobolus indicus	Cutupen	0,50	5,00
Turnera sp	NN46	0,10	1,00

Fuente: Geoingeniería, 2010

PASTOS ENMALEZADOS (PE)

Los pastos enmalezados corresponden a coberturas de pastos o sabanas que han sido abandonadas y por consiguiente han generado procesos de sucesión primaria en donde se establecen especies de latizales y arbolitos pioneros que no superan los 3m de altura (**FOTOGRAFÍA 3.131**).

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA

En 12m^2 es posible encontrar 10 especies agrupadas en nueve familias, siendo las más representativas las familias Melastomataceae, Myrtaceae y Asteraceae, las cuales corresponden a especies pioneras que se establecen en los primeros estados de sucesión vegetal (**TABLA 3.185**).



FOTOGRAFÍA 3. 131
PASTO ENMALEZADO. TAURAMENA, CASANARE
Grupo G.I 2010

TABLA 3.185 COMPOSICIÓN FLORÍSTICA. PASTO ENMALEZADO

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
ASTERACEAE	*Chromolaena sp*	NN60
CECROPIACEAE	*Cecropia sp*	Yarumo
CLUSIACEAE	*Vismia macrophylla*	Fierrolanzo
LAMIACEAE	*Hyptis sp*	Lavaplato
LAURACEAE	*Aniba sp1*	Laurel
MELASTOMATACEAE	*Clidemia sp*	Tuno chorote
	Miconia sp	Tuno
MORACEAE	*Ficus insípida*	Higerón
MYRTACEAE	*Calyptranthes sp*	Chizo
SOLANACEAE	*Solanum sp*	Cucubo

Fuente: Geoingeniería, 2010

ESTRUCTURA

De acuerdo con las parcela establecidas, *Calyptranthes sp* es la especie con mayor abundancia dentro de la cobertura, seguida de *Climedia sp* y *Miconia sp,* las cuales no sobrepasan los 2m de altura. Otras especies como *Cecropia sp* y *Ficus insípida* no son tan abundantes pero alcanzan alturas superiores a los 2m (**TABLA 3.186**). Estas especies son pioneras heliófitas que caracterizan las primeras etapas de sucesión vegetal.

TABLA 3.186 ESTRUCTURA. PASTO ENMALEZADO

Especie	Promedio de Altura Total (m)	Número de individuos
Calyptranthes sp	1,9	16,0
Climedia sp	0,8	9,0
Miconia sp	1,5	7,0
Hyptis sp	0,5	2,0
Solanum sp	0,3	2,0
Cecropia sp	2,5	2,0
Ficus insipida	2,0	2,0
Vismia macrophylla	0,8	1,0
Chromolaena sp.	1,0	1,0
Indeterminada	0,2	1,0
Aniba sp1	2,0	1,0
Total		**44,0**

Fuente: Geoingeniería, 2010

CULTIVOS TECNIFICADOS (CP, ARR) Y PASTOS LIMPIOS (PL)

En todo el sector entre el río Upía y el río Meta, es posible encontrar cultivos tecnificados, especialmente plantaciones de palma africana y arroz que se establecen aprovechando las sabanas inundables (**FOTOGRAFÍA 3.132 Y 3.133**).

Los pastos limpios se encuentran cerca a la infraestructura urbana y en algunos sectores dentro de la sabana natural. Son utilizados para ganadería extensiva y la principal especie de pasto que se siembra es *Brachiaria sp* (**FOTOGRAFÍA 3.134**).



FOTOGRAFÍA 3. 132
CULTIVOS DE PALMA. TAURAMENA, CASANARE
Fuente: Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 133
CULTIVOS DE ARROZ. TAURAMENA, CASANARE
Fuente: Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 134
PASTOS LIMPIOS. TAURAMENA, CASANARE
Fuente: Grupo G.I 2010

✦ **ANÁLISIS DE DIVERSIDAD**

Los índices de diversidad muestran que la mayoría de coberturas son altamente diversas. Los índices de riqueza (Menhinick y Margalef) muestran que el bosque abierto de tierra firme es más heterogéneo que las otras coberturas debido al número de especies registradas (83). Sin embargo, el índice de Menhinick muestra que la heterogeneidad de las coberturas es similar, mientras que en el índice de Margalef muestra mayor diferencia entre las coberturas, siendo la vegetación secundaria y el bosque abierto más heterogéneo y el bosque inundable menos heterogéneo (**TABLA 3.187**).

Según los índices de diversidad de Shannon y Weaner la cobertura más diversa es el bosque abierto, 3,7, sin embargo, tiene un valor parecido a las otras coberturas, exceptuando el bosque inundable que registró 2,9. En el índice de Simpson todas las coberturas son diversas, 0,04, sin embargo el bosque inundable y la vegetación secundaria, son un poco menos diversas porque sus valores tienden a 1.

TABLA 3.187 ÍNDICES DE RIQUEZA Y DIVERSIDAD

COBERTURA	MENHINICK	MARGALEF	SHANNON Y WEANER	SIMPSON
Bosque abierto inundable (Ban)	2,2	6,2	2,9	0,08
Bosque abierto de tierra firme (Batf)	4,5	13,6	3,7	0,04
Bosque denso de tierra firme (Bdtf)	3,6	8,4	3,4	0,04
Bosque de galería (Bg)	2,4	9,8	3,5	0,04
Vegetación secundaria (Vs)	2,5	10,1	3,4	0,05

Fuente: Geoingeniería, 2010

BIOMASA Y VOLUMEN POR HECTÁREA

En este sector los bosques de tierra firme presentan valores de biomasa relativamente altos frente a las otras coberturas por desarrollarse sobre suelos con mejores condiciones de filtración. El bosque abierto registra el valor más alto de biomasa, 140,7 m^3/Ha, mientras que el bosque denso 140,7 m^3/Ha, estas diferencias obedecen a los posibles disturbios dentro de los bosques (**TABLA 3.188**). Sin embargo, los datos de biomasa de los latizales son muy diferentes, porque el bosque denso registra 28,4 m^3/Ha, mientras que el bosque abierto registra 8,8 m^3/Ha.

TABLA 3.188 BIOMASA Y VOLUMEN COMERCIAL POR UNIDAD DE COBERTURA

COBERTURA	BIOMASA FUSTALES TOTAL (M^3/HA)	VOLUMEN COMERCIAL (M^3/HA)	BIOMASA LATIZALES TOTAL (M^3/HA)
Bosque abierto inundable (Ban)	119,7	82,3	13,4
Bosque abierto de tierra firme (Batf)	140,7	80,3	8,8
Bosque denso de tierra firme (Bdtf)	121,8	100,1	28,4
Bosque de galería (Bg)	124,5	80,3	15,1
Vegetación secundaria (Vs)	61,6	36,0	15,7

Fuente: Geoingeniería, 2010

Las coberturas de bosque que se desarrollan sobre las planicies inundables del Casanare, presentan un comportamiento de la biomasa similar, el bosque de galería registra una biomasa de 124,5 m^3/Ha, y el bosque abierto de 119, 7 m^3/Ha, posiblemente este último es menor por los suelos inundables que no permite que la vegetación alcance grandes alturas, y también por los suelos inestables que generan disturbios que aceleran los procesos de sucesión temprana.

La biomasa de los latizales para las dos coberturas de bosque son relativamente similares: para el bosque inundable se registra 13,4 m^3/Ha y para el bosque de galería 15,1 m^3/Ha.

En cuanto a la biomasa comercial, no existe mayor diferencia entre todas las coberturas, debido a que las alturas comerciales tienden a ser relativamente homogéneas. Sólo en el bosque denso se presenta un promedio de 100,1 m^3/Ha posiblemente por las alturas más grandes hasta la primera rama. La vegetación secundaria, por su carácter sucesional posee los valores más bajos de biomasa, 61,6 m^3/Ha para la biomasa total y 36,0 m^3/Ha para la biomasa comercial.

COBERTURA VEGETAL A INTERVENIR POR ADECUACIÓN DE SITIOS PARA CAMPAMENTOS: en el sector entre el río Upía y el río Meta, debido a las condiciones de accesibilidad y a la longitud de la línea que se debe construir, se requería la adecuación de tres sitios para campamento base, uno (B2) será ubicado en inmediaciones del centro poblado de Brisas del Llano, donde se aprovechará el área con cobertura vegetal de pastos y de arbustos aislados, evitando al máximo la intervención de estos individuos. En cercanías de Brisa del Llano también se localizará un área para almacenamiento de materiales (B2 materiales), aprovechando las zonas de pastos.

El segundo campamento base (B3) será localizado en la vereda Vigía Trompillos en cercanías a la futura subestación de rebombeo Trompillos, el área a adecuar se encuentra cubierta en un 100% por cobertura vegetal de pastos y la captación de aguas se pretende realizar de la quebrada La Vigía, aprovechando el sitio que se encuentra intervenido y cubierto con pastos y algunos arbustos, para evitan la intervención de la cobertura vegetal.

En cercanías del centro poblado de Carupana se ubicará el tercer campamento base (B4), sobre una zona en cerca del 60% cubierta de pastos y sólo el 10% con cobertura vegetal de porte alto, sobre la cual se evitará su intervención. La captación para el funcionamiento de este campamento se efectuará en el río Meta, en el sitio que se encuentra intervenido y sin vegetación, por lo que no se requerirá de intervención adicional.

Con respecto a los campamentos auxiliares, se proyectan tres localizados a lo largo del trazado de la línea, los cuales se ubicarán en sitios donde la cobertura vegetal predominante son los pastos, para evitar la intervención adicional. Las características de los sitios seleccionados para campamentos base y auxiliares, así como de los sitios de captación para el sector río Upía – Río meta, se presentan en la **TABLA 3.189**.

TABLA 3.189 UNIDADES DE COBERTURA PRESENTE EN LOS SITIOS DE CAMPAMENTO Y EN EL SITIO DE CAPTACIÓN PROPUESTO PARA LOS CAMPAMENTOS BASE Y AUXILIARES EN EL SECTOR RÍO UPÍA – RÍO

CAMPAMENTO			COORDENADAS		COBERTURA VEGETAL			IMAGEN	
Nomenclatura	Municipio	Vereda	N	E	Campa-mento	Captación		Campamento	Captación
A3	Monterrey	Iguaro	1.023.752	793.031	Herbácea (potrero)	60% Arbórea, 30% Herbácea, 10% Arbustiva (de tipo morichal)	Caño el Morichal (Concretos), Finca El Vergel (campamento)		
A4	Monterrey	Barbasco	1.022.028	797.725	Herbácea (potrero)	85% Herbácea, 10 Arbustiva, 5% Arbórea (Cultivo Plátano). Captación finca villa melisa (autoriza dueño del terreno)	Caño el Resbalón (Concretos), Finca Villa Melisa (campamento)		
B2	Monterrey	Brisas del Llano	1.017.495	802.739	5% Arbórea,90% Herbácea, 5% Arbustiva	40% Arbórea, 40% Herbácea, 20% Arbustiva	Acueducto veredal (campamento), caño Palomas (campamento)		
B2. materiales	Monterrey	Brisas del Llano	1.016.562	804.106	Herbácea (potrero)				

CAMPAMENTO			COORDENADAS		COBERTURA VEGETAL			IMAGEN	
Nomenclatura	Municipio	Vereda	N	E	Campa-mento	Captación		Campamento	Captación
B3	Tauramena	Vigía Trompillos	992.356	841.576	Herbácea (potrero)	70% arbórea, 10% Herbácea, 20% Arbustiva	Caño Vigía		
A5	Monterrey	La Palmira	1.012.746	816.302	Herbácea (potrero)	Acueducto veredal			
B4	Tauramena	Carupana	974.053	849.782	10% Arbórea, 60% Herbácea, 30% arbustiva.	Acueducto veredal, Rio Meta (sin vegetación en la margen izquierda del rio)	Rio Meta		

A: Campamento Auxiliar
B: Campamento Base
Fuente: Geoingeniería, 2010

✦ **CAPACIDAD DE AMORTIGUACIÓN Y ASIMILACIÓN**

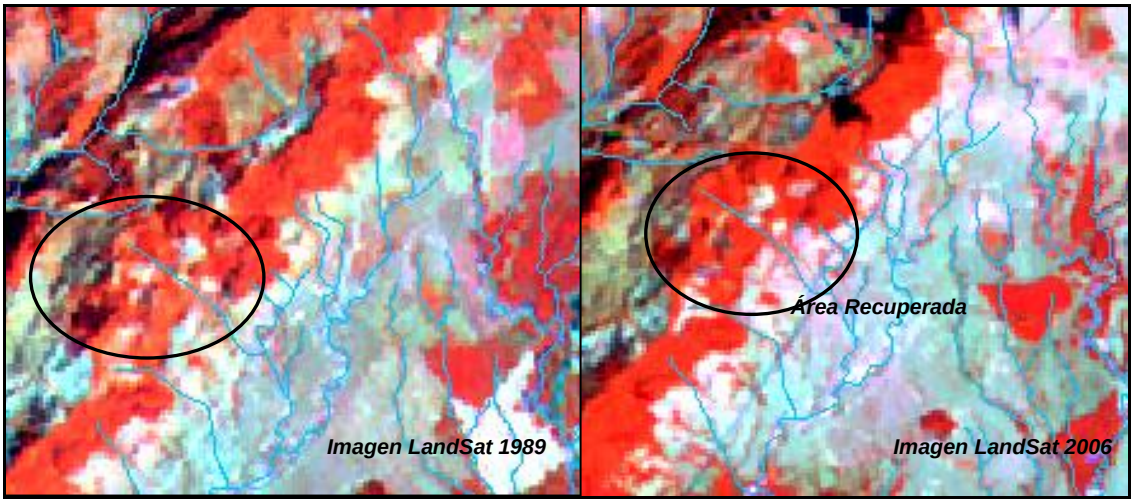
Con base en el análisis de fragmentación y conectividad, el cual se realizó utilizando imágenes de satélite de los años 1988 y 2006, se obtuvieron las áreas en las cuales se han recuperado las zonas de bosque intervenidas. Esta información se empleó para analizar la capacidad de amortiguación o asimilación de los ecosistemas.

En el sector comprendido entre el Río Upía y el Río Meta, el mayor impacto sobre los ecosistemas boscosos ha sido el cambio de uso del suelo, en donde los bosques han sido fragmentados y eliminados para establecer coberturas de pastos en el sector del piedemonte y cultivos tecnificados sobre los ecosistemas de sabana. Este cambio ha generado pérdida de biodiversidad y perdida de hábitats que modifican la estructura ecológica de los ecosistemas.

En menos de 20 años se han perdido cerca de 7.000 Ha de vegetación arborea dentro del área de influencia del proyecto, representando casi el 50% de la cobertura de bosques, sin embargo, en ese mismo periodo se recuperaron 3.500 Ha, que corresponde al 50% de la cobertura de bosques actual. Lo anterior significa que a pesar de la fragmentación y la pérdida de cobertura, los ecosistemas boscosos tienen la capacidad de recuperarse.

Las posibilidades que tienen los ecosistemas del sector para amortiguar la pérdida de biodiversidad dependen de la dinámica del cambio de uso del suelo, que en este caso se evidencia por el abandono de áreas de pastos o vegetación secundaria cercanas a fragmentos de bosques de tierra firme que permiten el flujo de semillas que inician los procesos de sucesión (**FIGURA 3.193**).

FIGURA 3.193 COMPARACIÓN TEMPORAL DE IMÁGENES DE SATÉLITE. SABANALARGA



El amortiguamiento de los impactos por actividades antrópicas sobre las coberturas de bosques de galería e inundables presentes en el sector, se reflejan en la capacidad de recuperación de estas, principalmente sobre los herbazales, manteniendo la conectividad a través de pequeñas matas de monte que con el tiempo tienden a conectarse formando grandes manchas de bosques. Sin embargo, la dinámica de incendios que se presentan de forma constante en la región puede limitar el crecimiento de estas.

El análisis de conectividad permite determinar el área potencial que tienen los ecosistemas para reducir los impactos. Considerando una distancia entre fragmentos de bosques de 100 metros, se tiene un área de amortiguamiento de 10.600 Ha, que permitirían una alta capacidad de recuperación y la asimilación de los disturbios.

TENDENCIAS DE POBLAMIENTO Y DISPERSIÓN

Siguiendo la misma metodología empleada para el análisis de las tendencia de poblamiento y dispersión en el sector entre la subestación Chivo –río Upía, se obtuvo que para el sector comprendido entre el río Upía y el río Meta, se seleccionaron las 19 especies que presentaron los mayores Índices Valor de Importancia. Esto sugiere que estas especies son las que tienen las mejores condiciones en cada una de las coberturas en las que se encuentran y que por tanto presentan las mayores probabilidades de dispersarse y establecerse, llegando a ser las más abundantes, frecuentes y dominantes de la comunidad a la que pertenecen.

De acuerdo con lo reportado en la **TABLA 3.190,** en la cobertura de Bosque Inundable, cuatro de las cinco especies seleccionadas tienen un Grado de Agregación mayor a uno (>1), lo cual indica que tienden a dispersarse o distribuirse de forma agrupada. Es posible que esté patrón esté asociado a las condiciones ambientales particulares del bosque inundable, de las cuales depende el establecimiento y supervivencia de los individuos de estas especies, como por ejemplo de la palma *Attalea insignis,* la cual se concentra en zonas de mayor inundación. Para la especie *Sapium* sp, el patrón de dispersión es menos claro, de tal forma que de acuerdo al valor obtenido puede calificarse de aleatorio.

TABLA 3.190 GRADO DE AGREGACIÓN Y DENSIDAD DE REGENERACIÓN POR COBERTURA DE LAS ESPECIES VEGETALES DEL SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META

Cobertura	Especie	Abundancia Absoluta	Densidad Ind/Ha	1-F/100	De	Do	Grado Agregación	Brinzal Ind/ha	Latizal Ind/Ha	Renuevos Ind/Ha
Ban	*Attalea insignis*	28	56	0,70	0,36	0,56	1,57	0	0	625
	Calyptranthes sp.	50	100	0,60	0,51	1,00	1,96	125	620	125
	Guazuma ulmifolia	29	58	0,64	0,45	0,58	1,30	500	820	0
	Vitex orinocensis	28	56	0,66	0,42	0,56	1,35	0	0	0
	Sapium sp.1	13	26	0,78	0,25	0,26	1,05		20	250
Bg	*Tapirira guianensis*	64	56	0,70	0,35	0,56	1,59	333	0	0
	Vitex orinocensis	57	50	0,81	0,21	0,50	2,33	0	29	0
	Erythroxylum sp.	65	57	0,75	0,28	0,57	2,02	1000	457	167
	Calyptranthes sp.	50	44	0,69	0,37	0,44	1,20	5333	200	1833
	Protium sp.	43	38	0,76	0,27	0,38	1,39	1167	343	167
Bdtf	*Talisia sp.*	13	52	0,60	0,51	0,52	1,02	0	312	150
	Casearia cf arborea	13	52	0,72	0,33	0,52	1,58	0	0	0
	Attalea insignis	8	32	0,76	0,27	0,32	1,17	310	0	0
	Centrolobium paranaense	10	40	0,64	0,45	0,40	0,90	0	0	0
	Bursera simaruba	10	40	0,80	0,22	0,40	1,79	0	0	100
Batf	*Pollalesta niceforoi*	58	116	0,76	0,28	1,07	3,90	0	0	0
	Tapirira guianensis	29	58	0,68	0,38	0,54	1,42	0	312	100
	Miconia sp 1	29	58	0,76	0,28	0,54	1,95	0	0	0
	Inga sp	12	24	0,83	0,18	0,22	1,22	0	0	0
	Alibertia sp1.	8	16	0,93	0,08	0,15	1,93	0	0	0
Especies en peligro crítico	*Cedrela odorata*	2	8	0,92	0,08	0,08	0,96	0	0	0
	Gustavia angustifolia	17	15	0,89	0,12	0,15	1,23	1166	0	142

Fuente: Geoingeniería, 2010

En el Bosque de Galería, *Tapirira guianensis, Calyptranthes sp* y *Protium sp* presentaron un Grado de Agregación mayor a uno (>1), es decir que son especies que tienden al agrupamiento, sin embargo, fueron *Vitex orinocensis* y *Erythroxylum sp* quienes, de acuerdo con los valores obtenidos, observan una estructura espacial realmente agrupada o gregaria.

En la cobertura Bosque Denso Bajo de Tierra Firme, *Talisia sp* presenta un Grado de Agregación igual a uno (=1), es decir que la probabilidad de estar en uno u otro lugar es igual, por tanto impredecible. *Centrolobium paranaense* al parecer es una especie dispersa, y es probable que los individuos que componen las poblaciones de esta especie deban estar distantes unos de otros para garantizar su supervivencia. Las restantes tres especies tienden a distribuirse de forma agrupada.

En este sector la *Pollalesta niceforoi* especie con el IVI más alto del Bosque Abierto Alto de Tierra Firme fue quien por el valor del Grado de Agregación, que sobresale con respecto al de todas las especies seleccionadas, debe tener una distribución espacial más agrupada, lo cual coincide con la condición ecológica que la caracteriza, ya que es una especie pionera que ocupa masivamente claros de bosque. Las otras cuatro especies de esta cobertura, presentaron valores mayores a uno, lo cual indica una tendencia a la agrupación.

De las dos especies amenazadas que se identificaron en este sector, *Cedrela odorata,* presentó un Grado de Agregación menor a uno (<1), es decir, que la población de esta especie es dispersa, por el contrario *Gustavia angustifolia,* con un valor mayor a uno (>1), tiende a tener poblaciones agrupadas.

La densidad de los diferentes estados de desarrollo de la Regeneración Natural puede estar asociada a las tendencias de dispersión o poblamiento de las especies más importantes de este sector, tal es el caso de *Attalea insignis, Calyptranthes sp, Guazuma ulmifolia, Sapium sp.1,Tapirira guianensis, Protium sp, Talisia sp, Bursera simaruba y Gustavia angustifolia,* las cuales presentaron altos valores de abundancia y densidad de individuos en latizales, brinzales y renuevos, coincidiendo con la tendencia que tienen al agrupamiento. Sin embargo, con la especie *Pollalesta niceforoi,* no sucede lo mismo ya que de acuerdo con los valores obtenidos en los cálculos del grado de agregación, es una especie que presenta una estructura espacial agregada, que no registró individuos en estados de desarrollo iniciales y probablemente, los rodales que forma son básicamente de individuos adultos.

✦ SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES

ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA

BIOMAS Y ECOSISTEMAS: De acuerdo con el mapa de Ecosistemas Continentales y Marinos del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC, 2007) y los Ecosistemas de la Cuenca del Orinoco Colombiano (IAvH, 2004), este sector está ubicado dentro del Gran Bioma del Bosque Húmedo Tropical y presenta dos biomas principales: Peinobioma de la Orinoquía – Amazonía, caracterizado por presentar afloramientos rocosos donde ocurren procesos de meteorización de las rocas y una lenta formación de suelos que limitan la cobertura vegetal y Helobiomas de la Amazonia y Orinoquia, conocido comúnmente como bosques de galería que se desarrolla sobre planicies aluviales (IAvH, 2004), (**TABLA 3.191. Y PLANO EIA LECH-RU 13)**.

TABLA 3.191 BIOMAS Y ECOSISTEMAS TERRESTRES SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES

BIOMA	ECOSISTEMA	SÍMBOLO
Peinobiomas de sabanas altas	Sabanas húmedas de la altillanura estructural erosional	38
Helobioma de sabanas altas.	BMD en vallecito de altillanura	21
	BMD en llanura aluvial con influencia eólica	12
	Sabana inundable de desborde	14
	Sabana inundable de la llanura aluvial con influencia eólica	7
Zonoecotono del zonobioma húmedo tropical	BMD de altillanura húmeda	60
Ecosistemas transformados	Agroecosistema de cultivos mixtos	1
	Agroecosistema ganadero	3
	Áreas de quema	10

Fuente: IAvH, 2004

PEINOBIOMA DE LA AMAZONÍA-ORINOQUÍA

Este peinobioma está caracterizado por presentar un limitante en sus suelos (lenta formación) que influyen en el bajo desarrollo de la cobertura vegetal. Presenta dos tipos de clima: cálido húmedo y cálido muy húmedo; se desarrolla sobre altiplanicies erosionales y la cobertura de la tierra está constituida predominantemente por herbazales (sabanas naturales) y pastos (IGAC, 2007).

Este bioma se extiende al suroriente del rio Meta, en los departamentos de Arauca, Vichada y Meta y de acuerdo a su características geomorfológicas se identifican como peinobiomas de sabana alta por desarrollarse sobre superficies planas a ligeramente onduladas en donde predominan áreas con relieves plano-cóncavos de origen terciario (IAvH, 2004).

Se conocen también como sabanas tropicales en donde los suelos determinan el tipo de vegetación, por su baja fertilidad (peinobioma). Presenta precipitaciones medias y anuales entre los 1.000 y 3.000mm, con distribución de lluvias de carácter estacional y con un periodo de seco entre cinco y seis meses. Sus suelos son muy evolucionados y pobres debido a los procesos avanzados de meteorización (IAvH, 2004).

Aunque su diversidad no es muy alta frente a otros biomas, la vegetación está conformada por especies de Poaceas y Cyperaceas como *Trachypogon vestitus, Axonopus purpusi, Andropogon selloanus*. En cuanto a fauna, las sabanas son refugio de especies como Oso Hormiguero (*Myrmecophaga tridactyla*) y Chigüiro (*Hydrochaeris hydrochaeris*).

Este bioma ha sido transformado por las actividades agropecuarias y agroindustriales, en donde se han establecido principalmente pastos manejados para la ganadería, cultivos de soya, arroz, palma africana y plantaciones forestales de pino, *Acacia mangium* y caucho sobre las sabanas naturales, alterando el paisaje de forma significativa.

HELOBIOMA DE LA AMAZONÍA-ORINOQUÍA

Este bioma se refiere principalmente a los bosques de galería que se desarrollan sobre planicies y vegas aluviales de los principales ríos y quebradas de la Orinoquia y al igual que el anterior presenta dos tipos de clima: cálido húmedo y cálido muy húmedo (IGAC, 2007).

Se destacan inicialmente helobiomas de bosques que se desarrollan sobre pequeños valles de altillanura depositacional (BMD de altillanura), bosques altos densos sobre planos de inundación de grandes ríos (BMD de llanura aluvial) y sabanas inundables que se ubican sobre llanuras aluviales (IAvH, 2004).

El bosque de galería es considerado como corredor biológico y flujo energético en donde las condiciones de microclima, fertilidad de suelos y el ciclaje de nutrientes propician el desarrollo de la vegetación arbórea que sustenta la diversidad biológica. Se encuentran especies arbóreas como Virola elongata, Pseudolmedia leavis y Xylopia aromática y en suelos permanente húmedos con alto contenido de materia orgánica, se desarrolla un tipo de bosque llamado morichal donde la especie Mauritia flexousa forma el 80% de la composición (IAvH, 2004).

De acuerdo con Los Ecosistemas de la Cuenca del Orinoco Colombiano (IAvH, 2004), otros biomas que se encuentran en este sector son:

- Zonoecotono del zonobioma húmedo tropical: Bioma que corresponde a bosques transicionales que contrastan con los bosques de galería en medio de la sabana y hacen referencia a las llamadas matas de monte que son el resultado del crecimiento potencial del bosque con frecuencias reducidas de fuego (IAvH, 2004). Se ubican principalmente sobre valles y terrazas aluviales (BMD de altillanura húmeda).
- Ecosistemas transformados: Corresponde a áreas donde se desarrollan actividades agropecuarias con diferente grado de tecnificación. En este sector se presentan agroecosistemas de cultivos mixtos (cultivos de maíz, soya y cacao), agroecosistemas ganaderos y áreas de quema.

ECOSISTEMAS SENSIBLES Y ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

Ecosistemas sensibles: En este sector se presenta dos ecosistemas: sabanas naturales, conformadas por pastos y herbazales y bosques de galería asociados a cursos de agua. Este último puede considerarse un ecosistema de alta sensibilidad por que es la única cobertura arbórea en la región y funciona como corredor biótico y hábitat de diferentes especies de fauna.

Dentro del área de influencia del proyecto no se encuentran áreas incluidas dentro del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINAP) constituido por el Sistema de Parques Nacionales Naturales, sin embargo el Parque Municipal Yucao se encuentra dentro del Sistema Regional de Áreas Protegidas (SIRAP) y está definido dentro del E.O.T del municipio de Puerto Gaitán (2009) como un área de importancia ecológica.

De igual forma, el mismo E.O.T declara como áreas protegidas las madreviejas, lagunas, la franja protectora del río Yucao, y las franjas protectoras de los bosques y relictos boscosos de los ríos Planas y Manacacías y principales caños y del municipio (**EIA LECH-RU 18**).

- **UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES**

Las unidades de cobertura vegetal identificadas en este sector (área de estudio de 5 Km) y las características de cada una se presentan en la **TABLA 3.192** y en el **PLANO EIA LE CH-RU 14** (**PLANCHAS 7 A 12**).

TABLA 3.192 UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL IDENTIFICADAS EN EL SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES (ÁREA DE ESTUDIO 5 KM)

UNIDAD DE COBERTURA		SIMBOLOGÍA EN EL PLANO	DESCRIPCIÓN	m^2	Ha	%
Nivel 1	Nivel 2					
Territorios artificializados	Infraestructura petrolera	Ip	Infraestructura asociada a la actividad petrolera	1.154.624,867	115,46	0,18
Territorios agrícolas	Cultivo de palma	Cp	Cultivos de palma africana	14.199.200,95	1.419,92	2,22
	Pastos limpios	Pl	Tierras ocupadas por pastos limpios, destinados principalmente para actividades pecuarias.	59.134.284,65	5.913,43	9,26
Bosques y áreas seminaturales	Bosque abierto inundable	Ban	Cobertura constituida por una comunidad vegetal dominada por elementos arbóreos, los cuales forman un dosel continuo que ocupa más entre el 30 y 70% del área total de la unidad. Estos bosques han sufrido una intervención selectiva sin modificar su estructura. Se localizan sobre franjas adyacentes a cuerpos de agua, principalmente sobre vegas de divagación y llanuras de desborde con procesos periódicos de inundación.	5.785.660,53	578,57	0,91
	Bosque de galería	Bg	Coberturas constituidas por vegetación arbórea ubicada en los márgenes de cursos de agua permanente o temporal que se encuentran dentro de las sabanas naturales.	93.876.662,32	9.387,67	14,70
	Morichal	Mo	Coberturas constituidas por vegetación arbórea ubicada en los márgenes de cursos de agua permanente o temporal que se encuentran dentro de las sabanas naturales y es dominada principalmente por la especie *Mauritia flexousa* (Moriche).	22.552.867,67	2.255,28677	3,53

UNIDAD DE COBERTURA		SIMBOLOGÍA EN EL PLANO	DESCRIPCIÓN	m^2	Ha	%
Nivel 1	Nivel 2					
Áreas con vegetación herbácea y arbustiva	Herbazal denso de tierra firme	Hdtf	Cobertura constituida por una comunidad vegetal dominada por elementos típicamente herbácea desarrollados en forma natural en diferentes densidades y sustratos, los cuales forman una cobertura densa (>70% de ocupación). Estas formaciones vegetales no han sido intervenidas o su intervención ha sido selectiva y no ha alterado su estructura original y las características funcionales.	422.317.950,46	42.231,80	66,12
	Herbazal denso inundable	Hdi	Corresponde a una cobertura natural constituida por un herbazal denso, el cual se desarrolla en áreas que están sujetas a períodos de inundaciones, las cuales pueden presentar o no elementos arbóreos y/o arbustivos dispersos.	10.560.578,31	1.056,06	1,65
	Vegetación secundaría	Vs	Comprende aquella cobertura vegetal originada por el proceso de intervención y sucesión de la vegetación natural, o por la destrucción de la vegetación primaria, que puede encontrarse en recuperación tendiendo al estado original; en otros casos presenta un aspecto y composición florística diferente. Se desarrollan en zonas desmontadas para diferentes usos y en áreas agrícolas abandonadas. No se presentan elementos intencionalmente introducidos por el hombre.	5.174.548,00	517,45	0,81
Superficies de agua	Ríos	R	Cursos de ríos.	3.742.324,705	374,23	0,59
	Esteros	Es	Áreas de sabana de cauce plano y amplio, que se anegan durante la época de máximas precipitaciones y que conservan agua en la época de estiaje.	184.004,773	18,40	0,03
Áreas totales				**638.716.614,2**	**63.871,66**	**100**

Fuente: Grupo G.I 2010

BOSQUES DE GALERÍA (BG)

El bosque de galería es una comunidad arbórea que se ubica cerca al cauce de las principales ríos y caños, cumpliendo una función de estabilización del curso hídrico, donde generalmente el nivel freático está muy cerca de la superficie sin presentar cambios estacionales (Hernández, 1994) y como corredores de dispersión de la flora y protección de la fauna (IDEAM, 2000).

Estos bosques se caracterizan por presentar entre dos y tres estratos arbóreos donde el superior alcanza los 15 y 20 metros, y se caracteriza por la presencia de especies de porte grande como Aceite (*Copaifera officinalis*) y Cagüi (*Caryocar sp)*. En los estratos bajos domina particularmente el Caraño (*Dacryodes sp)*

y Canillovenado (*Phyllantus sp*), especies de porte arbustivo con alturas entre los 8 y 10 metros. Igualmente, se encuentran palmas como la Choapo, Cumare, y Palma Real, y en el sotobosque crecen platanillos y hierbas con hojas gigantes como el tarriago y la guadua (Rivera, et, al, 2005). El alto grado de regeneración natural y la presencia de latizales e individuos de poco porte, evidencian el alto grado de intervención al que han sido sometidos estos bosques, ya que son la única fuente de madera en la región (**FOTOGRAFÍA 3.135**).



FOTOGRAFÍA 3. 135
BOSQUE DE GALERÍA. PUERTO GAITÁN, META
Fuente: Grupo G.I 2010

MORICHAL (MO)

Los morichales son unidades de vegetación dominadas por la Palma Moriche (*Mauritia flexousa*), que puede alcanzar alturas hasta de 18 metros y crecen en depresiones, márgenes de cursos pequeños de agua y en sectores inundables o encharcados (Hernández, 1994). Usualmente constituyen asociaciones con otras especies de palmas y árboles sobre pequeños arroyos que se unen a bosques de galerías de quebradas mayores. El nivel freático determina la estructura ecología de los morichales, ya que por la saturación hídrica se establecen menos especies (**FOTOGRAFÍA 3.136**).



FOTOGRAFÍA 3. 136
MORICHAL. PUERTO GAITÁN, META
Fuente: Grupo G.I 2010

HERBAZAL DENSO DE TIERRA FIRME (HDTF)

Son coberturas de vegetación conformadas por herbazales y pastos que se desarrollan sobre suelos no inundables susceptibles de quemas periódicas, por lo que las plantas desarrollan sistemas de adaptación al fuego y la sequía (IDEAM, 2000). Las sabanas naturales ocupan la mayoría del área y se caracterizan por la presencia de gramíneas como *Axonopus purpusii* (pasto guaratara), *Andropogon leucostachyus* (rabo è vaca) y *Rhynchospora nervosa* (pasto tote) (IGAC, 1999) (**FOTOGRAFÍA 3.137**).

Las sabanas de la altillanura presentan un estrato herbáceo, que en buenas condiciones de suelo puede alcanzar 40–60 cm de altura y se mezcla con otras especies de Ciperáceas de hojas filiformes y hierbas altas del género Hyptis (Rivera, 2005).

Dos estratos defines su estructura, uno herbáceo ocupado principalmente por pastos, y otro rasante ocupado por herbáceas o pastos pequeños. Las especies características son: rabo e`zorro (*Andropogonbicornis*), horquetilla (*Andropogon selloanus*), guaratara (*Axonopus purpusii*), paja (*Paspalumsp*). Entre las especies acompañantes se encuentran: *Rhynchospora barbata*, *Clidemia rubra*, *Hyptis lantanaefolia, Cassia flexuosa* y *Cassia viscosa*. (Hernández, 1994).



FOTOGRAFÍA 3. 137
HERBAZALES DE ALTILLANURA. PUERTO GAITÁN, META
Fuente: Grupo G.I 2010

HERBAZAL DENSO INUNDABLE (HDI)

Mantienen la misma estructura ecológica de los herbazales de tierra firme, sin embargo están sometidas a procesos de inundación en los periodos de lluvias que saturan el suelo, por lo que las especies de gramíneas pueden variar y desarrollar comunidades acuáticas. Por el nivel freático y la disponibilidad de humedad, las épocas de lluvia permiten el desarrollo de macrófitas y especies herbáceas asociadas a niveles altos de humedad en el suelo (**FOTOGRAFÍA 3.138).**

✦ **ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA**

El análisis de la cobertura vegetal a ser intervenida de forma directa, corresponde al derecho de vía de 32m (que puede llegar hasta 40m dependiendo de la altura de los árboles, puesto que de existir estos en las zonas aledañas al derecho de vía, se requerirá su aprovechamiento, para evitar dificultados durante la operación de la línea eléctrica). Así mismos, se incluyen las zonas que serán intervenidas en este sector para la localización de campamentos y plazas de tendido.



FOTOGRAFÍA 3. 138
HERBAZALES DE LLANURA INUNDABLE, RÍO MANACACÍAS. PUERTO GAITÁN, META
Fuente: Grupo G.I 2010

COBERTURA VEGETAL EN EL ÁREA DE CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA ELÉCTRICA: Las unidades de cobertura vegetal se determinaron a partir del mapa de ecosistemas continentales del IGAC, 2007, la interpretación de las imágenes de satélite LandSat del 2007 y 2000. Se trabajaron a escala 1:25000 y de acuerdo con la metodología CORINE LAND COVER, se establecieron 10 diferentes unidades de cobertura vegetal que se encuentran dentro del Peinobioma y Helobioma de la Orinoquía (**TABLA 3.193**).

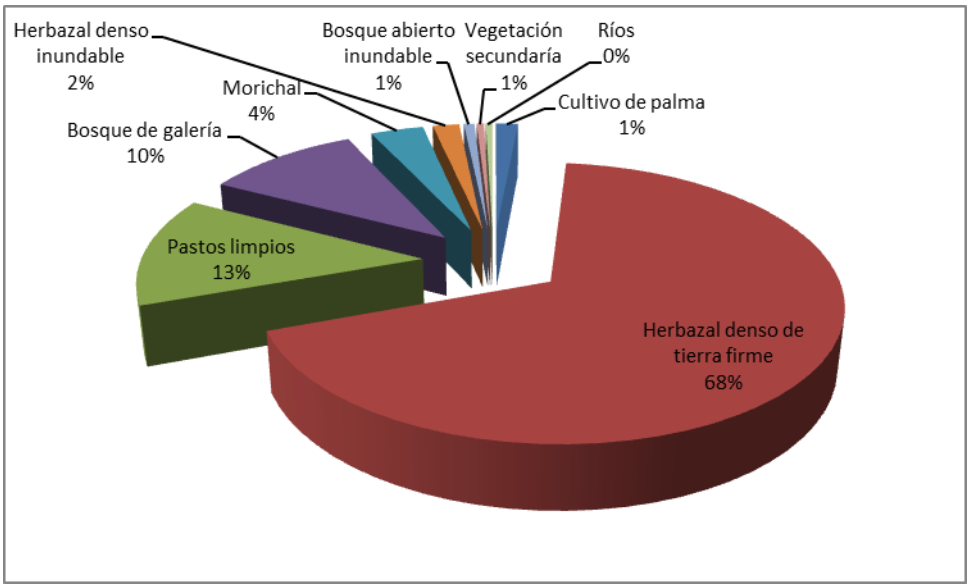
TABLA 3.193 UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL

UNIDAD DE COBERTURA		SIMBOLOGÍA EN EL PLANO	Área m^2	Área Ha	Porcentaje (%)
Nivel 1	**Nivel 2**				
Territorios artificializados	Infraestructura petrolera	Ip	Corresponde a la infraestructura cercana al Campo Rubiales, que ocupa a la escala de trabajo (1:25.000) áreas muy pequeñas, inferiores a las de las otras unidades de cobertura encontradas.		
Territorios agrícolas	Cultivo de palma	Cp	4.408,94	5,92	1,5
	Pastos limpios	Pl	526.676,49	52,67	13,2
Bosques y áreas seminaturales	Bosque abierto inundable	Ban	28.425,55	2,84	0,7
	Bosque de galería	Bg	414.100,29	41,41	10,4
	Morichal	Mo	142.063,33	14,20	3,6
Áreas con vegetación herbácea y arbustiva	Herbazal denso de tierra firme	Hdtf	2.717.282,15	271,72	68,0
	Herbazal denso inundable	Hdi	71.532,30	7,15	1,8
	Vegetación secundaría	Vs	19.626,33	1,96	0,5
Superficies de agua	Ríos	R	18.271,48	1,82	0,5
Áreas Totales			**3.942.386,86**	**399,69**	**100**

Fuente: Geoingeniería, 2010

La mayor parte de la línea en este sector pasa por área cubiertas por vegetación de Herbazal denso de tierra firme (68,0%), las cuales no han sido intervenidas o su intervención ha sido selectiva y no ha alterado su estructura original y las características funcionales. Le siguen en su orden los pastos limpios con el 13,2% y los bosques de galería con el 10,4%, convirtiéndose en la vegetación de porte alto que será intervenida. En los cruces de los principales ríos del sector (Manacacías, Planas y Yucao) se intervendrá los bosques inundables que representan el 0,7% del área total, Ver **FIGURA 3.194**.

FIGURA 3.194 PORCENTAJES DE COBERTURA VEGETAL EN EL DDV A INTERVENIR PARA LA LÍNEA ELÉCTRICA SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES



Fuente: Grupo G.I 2010

METODOLOGÍA

Siguiendo la misma metodología descrita para los otros dos sectores analizados, se efectuó el inventario a través de un muestro al azar dentro de las diferentes coberturas, ubicando 65 fajas subdivididas en 287 subparcelas de 100 m^2, de las cuales 38 se ubicaron en Bosque abierto inundable (Ban), 149 en Bosque de galería (Bg), 85 en Morichal (Mo) y 15 en Vegetación secundaria (Vs), adicionalmente se establecieron 5 parcelas de 2x2 metros para coberturas de herbazales y pastos (**TABLA 3.194**), la ubicación de las parcelas muestreadas se presentan en el **PLANO EIA LE CH-RU 14.**

TABLA 3.194 PARCELAS Y ÁREA INVENTARIADA POR COBERTURA SECTOR RÍO META –CAMPO RUBIALES

COBERTURA	Nº PARCELAS 0,01(Ha)	ÁREA INVENTARIADA (Ha)
Bosque abierto inundable (Ban)	38	0,38
Bosque de galería (Bg)	149	1,49
Herbazal denso de tierra firme (Hdtf)	3 ($4m^2$)	0,0012
Morichal (Mo)	85	0,85
Pastos limpios (Pl)	2 ($4m^2$)	0,0008
Vegetación secundaria (Vs)	15	0,15
Total	**287**	**2,872**

Fuente: Geoingeniería, 2010

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

La precisión del inventario se realizó tomado como variable la biomasa y el volumen, las cuales se encuentran por de debajo del 20% con una confiabilidad del 95%, por lo que los datos resultan estadísticamente representativas para las coberturas evaluadas (**TABLA 3.195**). La media de todo el inventario forestal es de 1,75 m^3/0,01Ha para la biomasa total y de 0,92m^3/0,01Ha para la biomasa comercial.

TABLA 3.195 ANÁLISIS ESTADÍSTICO INVENTARIO FORESTAL

ESTADÍGRAFOS	VOLUMEN TOTAL	VOLUMEN TOTAL
Media (x) (m^3/0,01 Ha)	1,75	0,92
Desviación (s)	1,57	0,75
Covarianza (cv%)	90,08	81,95
Error Sx	0,12	0,06
T 95% de confiabilidad	1,960	1,960
Sx* t	0,24	0,11
Precisión (E) %	13,66	12,43

Fuente: Geoingeniería, 2010

- **COMPOSICIÓN Y ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE LAS UNIDADES DE COBERTURA VEGETAL EN EL DERECHO DE VÍA SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES**

BOSQUE ABIERTO INUNDABLE (BAN)

El bosque abierto inundable corresponde a la cobertura arbórea (BMD) que se desarrolla sobre la llanura aluvial de los ríos Meta, Yucao, Manacacías y Planas que se encuentran dentro del Peinobioma de la Orinoquia.

Esta cobertura está sometida a procesos de inundación en donde se acumulan y arrastran sedimentos sobre suelos poco evolucionados con una fina capa orgánica, y en los lugares más altos, denominados banquetas o vegas altas, las aguas se desalojan rápidamente y en pocos días el terreno queda abonado con los fértiles limos (**FOTOGRAFÍA 3.139).**

Presentan una estructura compleja y diversa con una alta densidad de individuos arbóreos como los caimitos, las chivechas o cauchos, las ceibas, los jobos, los maracos con sus racimos de enormes frutos en el tallo y los mortecinos, Lecitidáceas que producen flores pestilentes. Se destaca la abundancia de palmas como la real, la milpesos, el moriche y muchas otras (Rivera, 2005).

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA

De acuerdo con el inventario realizado, en 0,38 Ha se encontraron 53 especies forestales distribuidas en 26 familias de las cuales las familias Lauraceae, Anonacea, Euphorbiaceae, Myrtaceae y Melastomataceae tienen el mayor número de géneros entre 4 y 5 (**TABLA 3.196**).



FOTOGRAFÍA 3. 139
BOSQUE ABIERTO INUNDABLE. RIO MANACACÍAS. PUERTO GAITÁN, META

Grupo G.I 2010

TABLA 3.196 COMPOSICIÓN FLORÍSTICA. BOSQUE ABIERTO INUNDABLE (BAN)

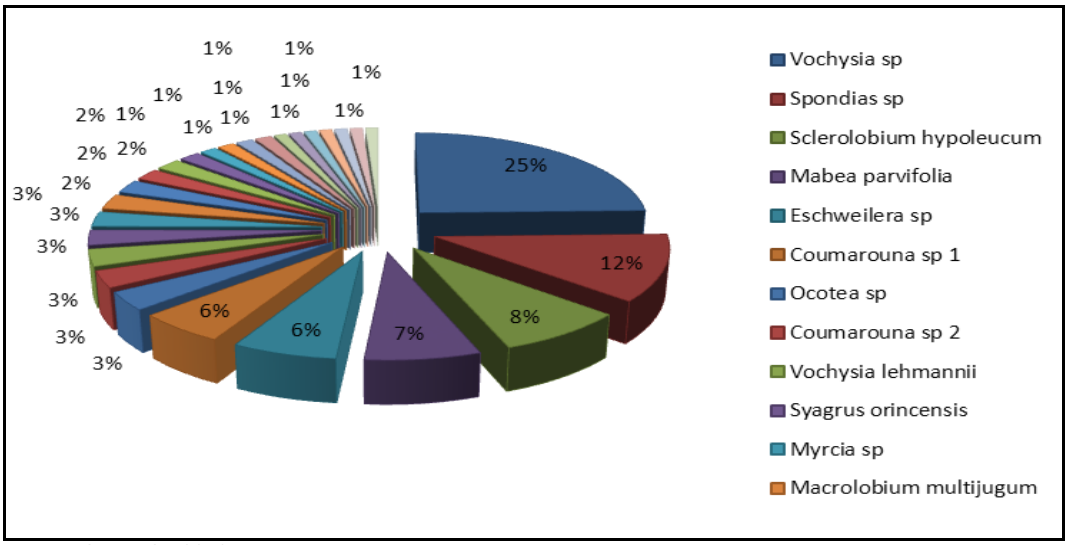
FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO
ANACARDIACEAE	*Spondias sp*
ANONACEAE	*Oxandra sp*
	Xylopia ligustrifolia
	Xylopia emarginata
	Xylopia plowmanii
APOCYNACEAE	*Parahancornia oblonga*
ARACEAE	*Euterpe precatoria*
	Mauritia flexuosa
ARECACEAE	*Syagrus orincensis*
ASTERACEAE	*Piptocoma discolor*
BIGNONIACEAE	*Crescentia cujete*
	Jacaranda obustifolia
BURSERACEAE	*Goupia glabra*
	Protium heptaphyllum
CAESALPINACEAE	*Macrolobium acaciaefolium*
	Macrolobium multijugum
	Sclerolobium hypoleucum
CAPRARACEAE	*Morisonia americana*
COMBRETACEAE	*Terminalia amazonia*
DILLENIACEAE	*Curatella americana*
ERYTHROXYLIACEAE	*Erythroxylum citrifolium*
EUPHORBIACEAE	*Alchornea discolor*
	Hyeronyma sp 2
	Mabea parvifolia
	Tacarcuna amanoifolia
FABACEAE	*Coumarouna sp 1*
	Coumarouna sp 2
	Dipteryx rosea
LAURACEAE	*Nectandra cuspidata*
	Nectandra sp 3
	Nectandra sp 4
	Ocotea cf. guianensis
	Ocotea sp
LECYTHIDACEAE	*Eschweilera punctata*
	Eschweilera sp
MELASTOMATACEAE	*Bellucia gossularioides*
	Bellucia pentamera
	Bellucia sp
	Mouriri guianensis
MIMOSACEAE	*Pithecellobium latifolium*
MORACEAE	*Ficus sp 1*
	Ficus sp 2
MYRSINACEAE	*Stylogyne longifolia*
MYRTACEAE	*Calycolpus moritzianus*
	Eugenia sp
	Myrcia sp
	Myrcia sp 1
RUBIACEAE	*Amaioua guianensis*
SAPOTACEAE	*Pouteria sp*
STERCULIACEAE	*Byttneria sp*
	Herrania purpurea
VOCHYSIACEAE	*Vochysia lehmannii*
	Vochysia sp

Fuente: Geoingeniería, 2010

ESTRUCTURA HORIZONTAL

Abundancia: La especie más abundante es *Vochysia sp* (Saladillo) con el 25%, porque es la que tiene el mayor número de individuos registrados, seguida de *Spondias sp* con 17% y *Sclerolobium hypolecum* con el 8% (**FIGURA 3.195**).

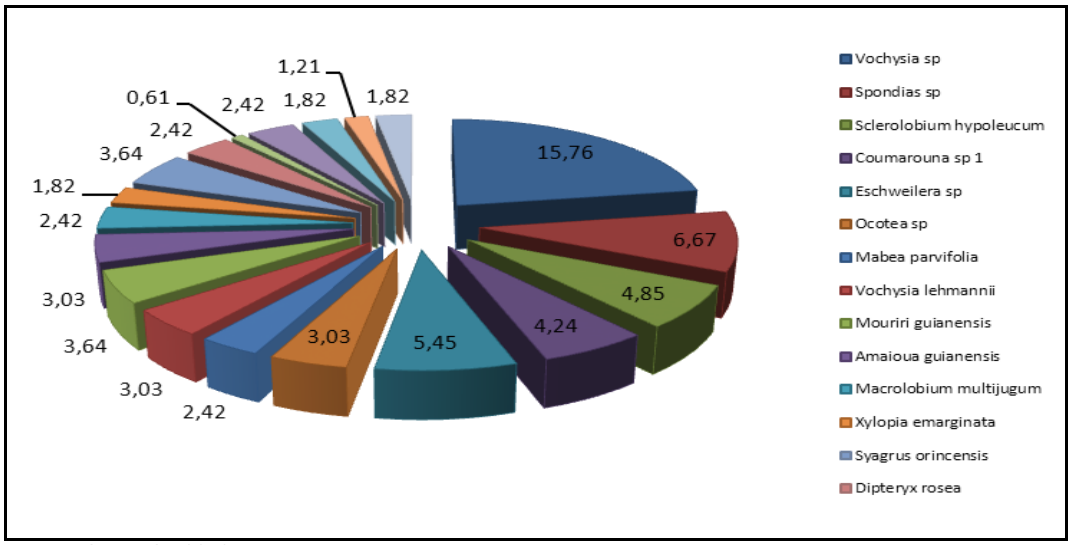
FIGURA 3.195 ABUNDANCIA RELATIVA. BOSQUE ABIERTO INUNDABLE (BAN)



Fuente: Grupo G.I 2010

FRECUENCIA: La especie más frecuente es *Vochysia sp* (Saladillo) con el 15,76%, porque es la que se registró en la mayor cantidad de parcelas, seguida de *Spondias sp* con 6,67% y *Sclerolobium hypolecum* con el 4,85% (**FIGURA 3.196**).

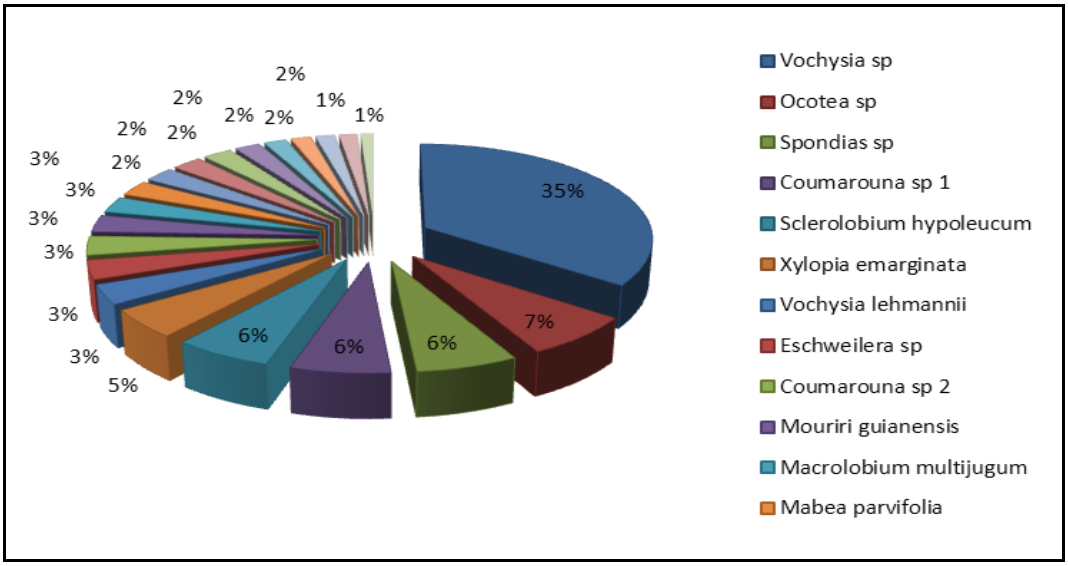
FIGURA 3.196 FRECUENCIA RELATIVA. BOSQUE ABIERTO INUNDABLE (BAN)



Fuente: Grupo G.I 2010

DOMINANCIA: La especie más dominante es *Vochysia sp* (Saladillo) con el 35%, porque es la que tiene el mayor número de individuos registrados alcanzando diámetros gruesos de aproximadamente 30cm de d.a.p, seguida de *Ocotea sp* con el 7% y *Spondias sp* con 6 (**FIGURA 3.197** y **198**).

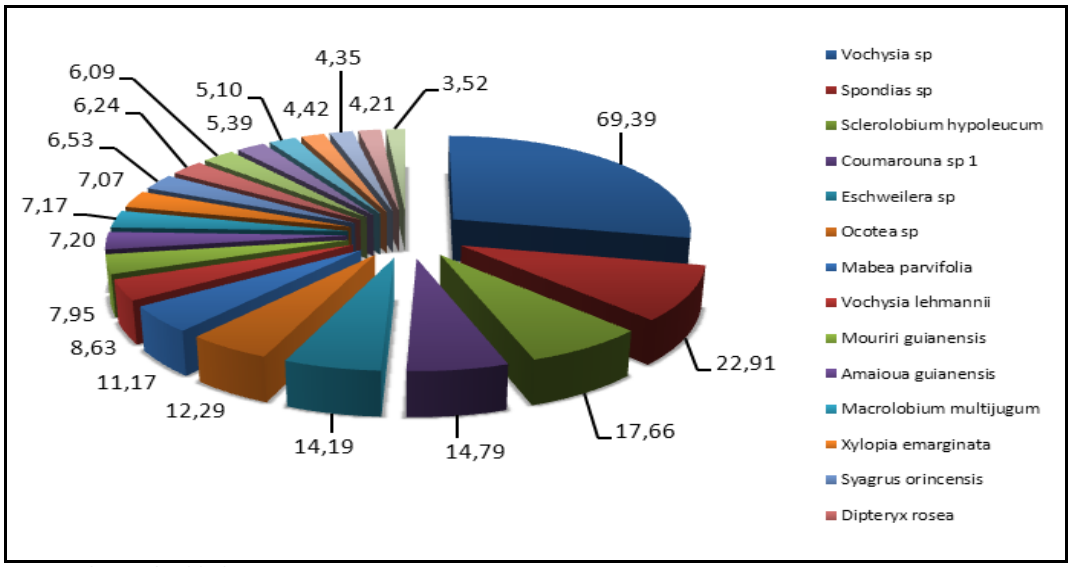
FIGURA 3.197 DOMINANCIA RELATIVA. BOSQUE ABIERTO INUNDABLE (BAN)



Fuente: Grupo G.I 2010

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA (I.V.I): La especie de mayor importancia ecológica es *Vochysia sp* (Saladillo) con el 69,37%, porque es la que tiene los mayores valores de abundancia, frecuencia y dominancia, indicando mejores posibilidades para sobrevivir y dispersarse en condiciones de inundación. Esta especie tiene una distribución horizontal continua. Le siguen *Spondias sp* con el 22,91%, *Sclerolobium hypolecum* con el 17,66%, *Coumarouna sp1* con el 14,79% y *Eschweilera sp* con el 14,19% especies que tienden a la concentración en pequeños grupos. Las otras especies son acompañantes con bajo peso ecológico (**TABLA 3.197**).

FIGURA 3.198 I.V.I. BOSQUE ABIERTO INUNDABLE (BAN)



Fuente: Grupo G.I 2010

TABLA 3.197 ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA. BOSQUE ABIERTO INUNDABLE (BAN)

ESPECIE	ABUNDANCIA %	FRECUENCIA %	DOMINANCIA %	IVI
Vochysia sp	22,29	15,76	31,34	69,39
Spondias sp	10,56	6,67	5,68	22,91
Sclerolobium hypoleucum	7,33	4,85	5,48	17,66
Coumarouna sp 1	4,99	4,24	5,57	14,79
Eschweilera sp	5,87	5,45	2,87	14,19
Ocotea sp	2,93	3,03	6,32	12,29
Mabea parvifolia	6,45	2,42	2,29	11,17
Vochysia lehmannii	2,64	3,03	2,96	8,63
Mouriri guianensis	1,76	3,64	2,56	7,95
Amaioua guianensis	2,05	3,03	2,12	7,20
Macrolobium multijugum	2,35	2,42	2,40	7,17
Xylopia emarginata	0,88	1,82	4,38	7,07
Syagrus orincensis	2,35	3,64	0,55	6,53
Dipteryx rosea	1,76	2,42	2,05	6,24
Coumarouna sp 2	2,64	0,61	2,85	6,09
Nectandra sp 3	1,17	2,42	1,79	5,39
Pithecellobium latifolium	1,17	1,82	2,11	5,10
Myrcia sp	2,35	1,21	0,86	4,42
Oxandra sp	1,17	1,82	1,35	4,35
Erythroxylum citrifolium	1,17	2,42	0,62	4,21
Xylopia ligustrifolia	0,88	1,21	1,43	3,52
Xylopia plowmanii	0,59	1,21	1,58	3,38
Jacaranda obustifolia	0,88	1,82	0,61	3,31
Piptocoma discolor	0,88	1,82	0,48	3,18
Bellucia sp	1,47	1,21	0,42	3,10
Macrolobium acaciaefolium	0,59	1,21	1,25	3,05
Euterpe precatoria	0,88	1,82	0,24	2,94
Ficus sp 1	0,88	0,61	0,64	2,13
Myrcia sp 1	0,59	1,21	0,28	2,08
Morisonia americana	0,59	1,21	0,15	1,95
Alchornea discolor	0,29	0,61	0,79	1,69
Parahancornia oblonga	0,88	0,61	0,13	1,62
Stylogyne longifolia	0,59	0,61	0,30	1,49
Goupia glabra	0,29	0,61	0,57	1,47
Herrania purpurea	0,59	0,61	0,23	1,42
Terminalia amazonia	0,29	0,61	0,49	1,39
Curatella americana	0,29	0,61	0,48	1,38
Nectandra sp 4	0,29	0,61	0,48	1,38
Byttneria sp	0,29	0,61	0,41	1,31
Ocotea cf. guianensis	0,29	0,61	0,41	1,31
Tacarcuna amanoifolia	0,29	0,61	0,37	1,27
Mauritia flexuosa	0,29	0,61	0,34	1,24
Nectandra cuspidata	0,29	0,61	0,32	1,21
Pouteria sp	0,29	0,61	0,24	1,14
Protium heptaphyllum	0,29	0,61	0,23	1,13
Bellucia gossularioides	0,29	0,61	0,19	1,08
Crescentia cujete	0,29	0,61	0,17	1,07
Eschweilera punctata	0,29	0,61	0,15	1,05
Calycolpus moritzianus	0,29	0,61	0,10	1,00
Eugenia sp	0,29	0,61	0,10	1,00
Ficus sp 2	0,29	0,61	0,10	1,00
Bellucia pentamera	0,29	0,61	0,08	0,98
Hyeronyma sp 2	0,29	0,61	0,07	0,97
Total	**100,00**	**100,00**	**100,00**	**300,00**

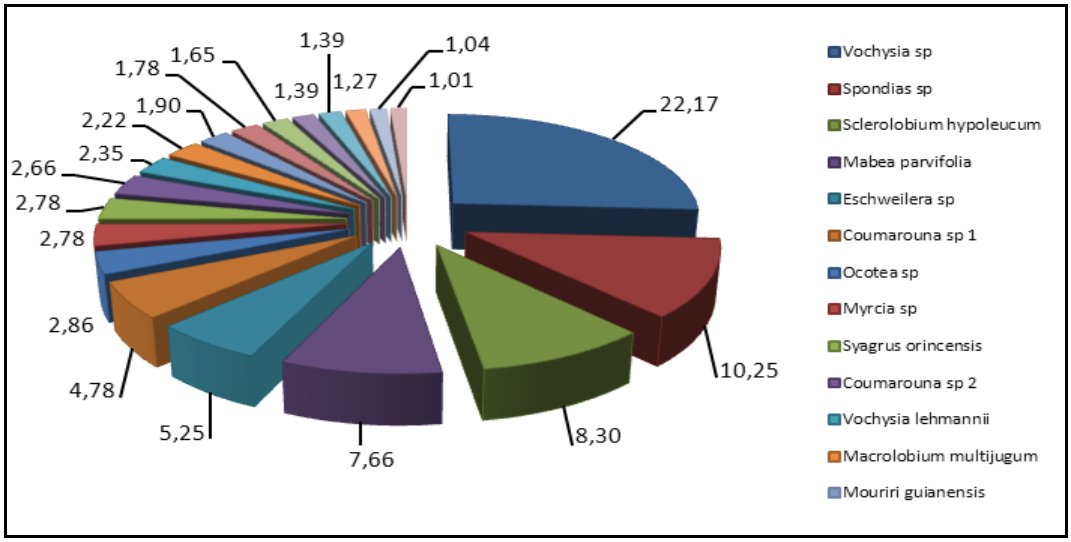
Fuente: Geoingeniería, 2010

ESTRUCTURA VERTICAL

Posición fitosociológica (Ps%): Más del 90% de los individuos se ubican en el estrato inferior y medio, indicando que los árboles no alcanzan alturas superiores de 15 metros, porque los suelos inundables limitan el crecimiento de los árboles.

La especie de mayor valor sociológico es *Vochysia sp* (Saladillo) con el 22,17%, porque es la que tiene los mayores valores de abundancia en los tres estratos, indicando que puede adaptarse a los suelos inundables. *Spondias sp,* con el 10,25% es la especie que domina el estrato inferior y *Sclerolobium hypolecum* con 8,38% también domina el estrato medio y no alcanzan el estrato superior (**FIGURA 3.199** y **TABLA 3.198**).

FIGURA 3.199 POSICIÓN FITOSOCIOLÓGICA. BOSQUE ABIERTO INUNDABLE (BAN)



Fuente: Grupo G.I 2010

TABLA 3.198 POSICIÓN FITOSOCIOLÓGICA. BOSQUE ABIERTO INUNDABLE (BAN)

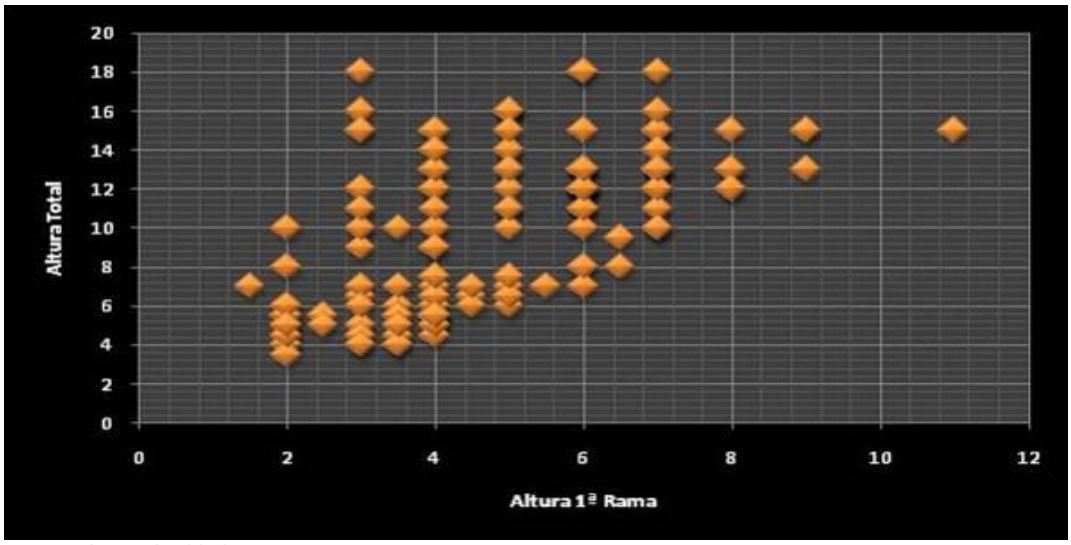
ESPECIE	Ei	Em	Es	Ps % ABSOLUTO	Ps% RELATIVO
Vochysia sp	19	49	8	3.503	22,17
Spondias sp	24	12		1.620	10,25
Sclerolobium hypoleucum	1	23	1	1.311	8,30
Mabea parvifolia		22		1.210	7,66
Eschweilera sp	18	2		830	5,25
Coumarouna sp 1	12	5		755	4,78
Ocotea sp		8	2	452	2,86
Myrcia sp		8		440	2,78
Syagrus orincensis		8		440	2,78
Coumarouna sp 2	5	4		420	2,66
Vochysia lehmannii	5	3	1	371	2,35
Macrolobium multijugum	6	2		350	2,22
Mouriri guianensis	2	4		300	1,90
Dipteryx rosea		5	1	281	1,78
Amaioua guianensis	5	1	1	261	1,65
Oxandra sp		4		220	1,39
Pithecellobium latifolium		4		220	1,39
Bellucia sp	5			200	1,27
Parahancornia oblonga		3		165	1,04
Erythroxylum citrifolium	4			160	1,01
Nectandra sp 3	2	1	1	141	0,89

ESPECIE	Ei	Em	Es	Ps % ABSOLUTO	Ps% RELATIVO
Jacaranda obustifolia	2	1		135	0,85
Euterpe precatoria	3			120	0,76
Ficus sp 1	3			120	0,76
Piptocoma discolor	3			120	0,76
Morisonia americana		2		110	0,70
Xylopia plowmanii		2		110	0,70
Herrania purpurea	1	1		95	0,60
Xylopia emarginata	2		1	86	0,54
Myrcia sp 1	2			80	0,51
Stylogyne longifolia	2			80	0,51
Xylopia ligustrifolia		1	2	67	0,42
Macrolobium acaciaefolium		1	1	61	0,39
Alchornea discolor		1		55	0,35
Bellucia gossularioides		1		55	0,35
Crescentia cujete		1		55	0,35
Curatella americana		1		55	0,35
Eschweilera punctata		1		55	0,35
Goupia glabra		1		55	0,35
Mauritia flexuosa		1		55	0,35
Nectandra sp 4		1		55	0,35
Pouteria sp		1		55	0,35
Tacarcuna amanoifolia		1		55	0,35
Terminalia amazonia		1		55	0,35
Bellucia pentamera	1			40	0,25
Byttneria sp	1			40	0,25
Calycolpus moritzianus	1			40	0,25
Eugenia sp	1			40	0,25
Ficus sp 2	1			40	0,25
Hyeronyma sp 2	1			40	0,25
Nectandra cuspidata	1			40	0,25
Ocotea cf. guianensis	1			40	0,25
Protium heptaphyllum	1			40	0,25
Total	**135**	**187**	**19**	**15.799**	**100**

Fuente: Geoingeniería, 2010

ESTRATIFICACIÓN (OGAWA): En la **FIGURA 3.200** se observa que existen dos estratos definidos, un primero entre los 2 y 6 metros donde se ubican la mayoría de individuos, y otro medio entre los 8 y 16 metros. Se observa que pocos individuos sobresalen con alturas superiores a 16 metros.

FIGURA 3.200 GRÁFICO DE OGAWA. BOSQUE ABIERTO INUNDABLE (BAN)

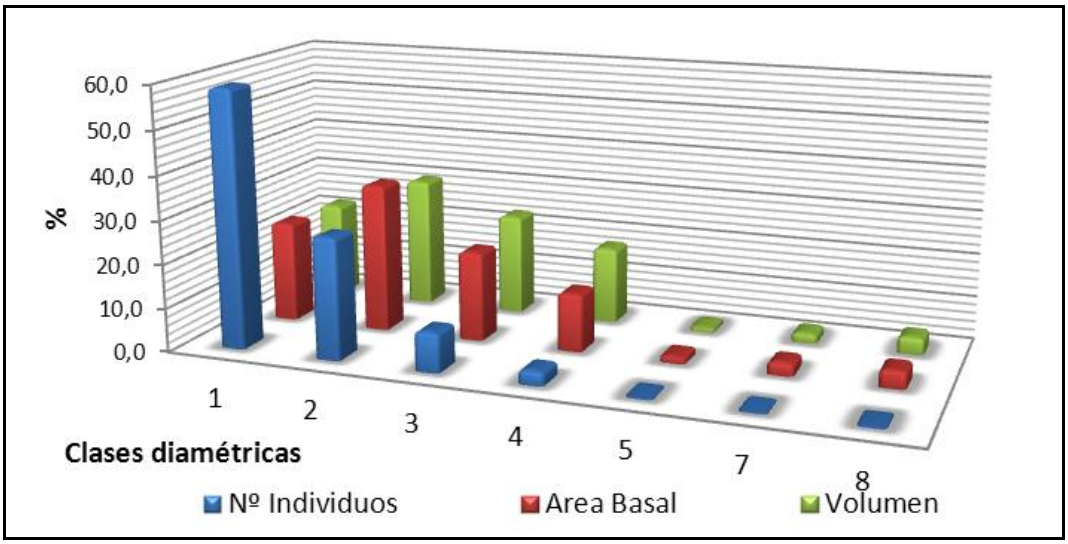


Fuente: Grupo G.I 2010

ESTRUCTURA DIAMÉTRICA

En cuanto el número de árboles, la estructura diamétrica muestra una J invertida, propia de los bosques naturales, en donde la mayoría de individuos se encuentran en las primeras clases diamétricas y van disminuyendo en las últimas (**FIGURA 3.201**).

FIGURA 3.201 DISTRIBUCIÓN DIAMÉTRICA. BOSQUE ABIERTO INUNDABLE (BAN)



Fuente: Grupo G.I 2010

El 60% de los individuos se encuentran en la primera clase diamétrica, el 30% en la segunda y el 9% en la tercera. *Vochysia sp*, que es la especie de mayor importancia ecológica, presenta individuos en todas las clases diamétricas, asegurando la estabilidad de la especie en el futuro, mientras que *Spondias sp* tiene la mayoría de individuos en la primera clase diamétrica, indicando que domina los estratos inferiores y no alcanza grandes diámetros.

La distribución del área basal es relativamente homogénea en las primeras cuatro clases diamétricas, mostrando que el espacio dentro del bosque es ocupado de manera uniforme por los individuos en la medida que van creciendo. El 20% del área basal se concentra en la primera clase diamétrica, mostrando que la mayoría de individuos no ocupan un área mayor dentro del bosque. El 30% del área basal se concentra en la segunda clase diamétrica y el 20% en la tercera clase, indicando que pocos individuos ocupan un área similar al de las primeras clases.

Vochysia sp es la especie que mayor área ocupa, debido a que es la más dominante, sin embargo ocupa mayor área en las clases diamétricas tres, cuatro y cinco, corroborando su carácter de dominancia en los estratos altos. En las últimas clases diamétricas se observa un porcentaje de casi 4%, relativamente alto por presentar arboles de gran tamaño de especies como *Ocotea sp*.

El volumen comercial se distribuye de forma parecida al área basal, sin embargo el porcentaje es un poco mayor en las clases diamétricas tres y cuatro.

REGENERACIÓN NATURAL

Dentro de la cobertura de Bosque abierto inundable se observa una gran cantidad de arbolitos pequeños y latizales que indican una buena regeneración natural, sin embargo indica también que de alguna forma el bosque presenta disturbios regulares que permiten dinamizar los procesos de sucesión de forma permanente (**FOTOGRAFÍA 3.140**).



FOTOGRAFÍA 3. 140
REGENERACIÓN NATURAL. BOSQUE ABIERTO INUNDABLE. RIO MANACACÍAS. PUERTO GAITÁN, META
Grupo G.I 2010

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA: La composición florística de la regeneración natural está compuesta por 17 especies y 13 familias registradas en 125 m^2, de las cuales Annonaceae tiene la mayor cantidad de especies, cuatro, seguida por Moraceae con dos especies (**TABLA 3.199).**

TABLA 3.199 COMPOSICIÓN FLORÍSTICA REGENERACIÓN NATURAL. BOSQUE ABIERTO INUNDABLE (BAN)

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
ANNONACEAE	*Oxandra sp*	Tablón
	Rollina edulis	Anon de monte
	Xylopia ligustrifolia	Majagüillo
	Xylopia aromatica	Malagueto
ARECACEAE	*Syagrus orincensis*	Palma Churruvay
BURSERACEAE	*Trattinickia aspera*	Caraño
CAESALPINACEAE	*Sclerolobium hypoleucon*	Guatero
CAPRARACEAE	*Morisonia americana*	Naranjito
EUPHORBIACEAE	*Tacarcuna amanoifolia*	Mulatico
LAURACEAE	*Nectandra sp*	Laurel
MELASTOMATACEAE	*Miconia sp*	Tuno
MIMOSACEAE	*Pithecellobium latifolium*	Cimbrapotro
MORACEAE	*Brosimum alicastrum*	Guaimaro
	Pseudolmedia laevis	Lechero
MYRISTICACEAE	*Iryanhera laevis*	Mamito
MYRTACEAE	*Myrcia sp*	Arrayan
VOCHYSIACEAE	*Vochysia sp*	Saladillo

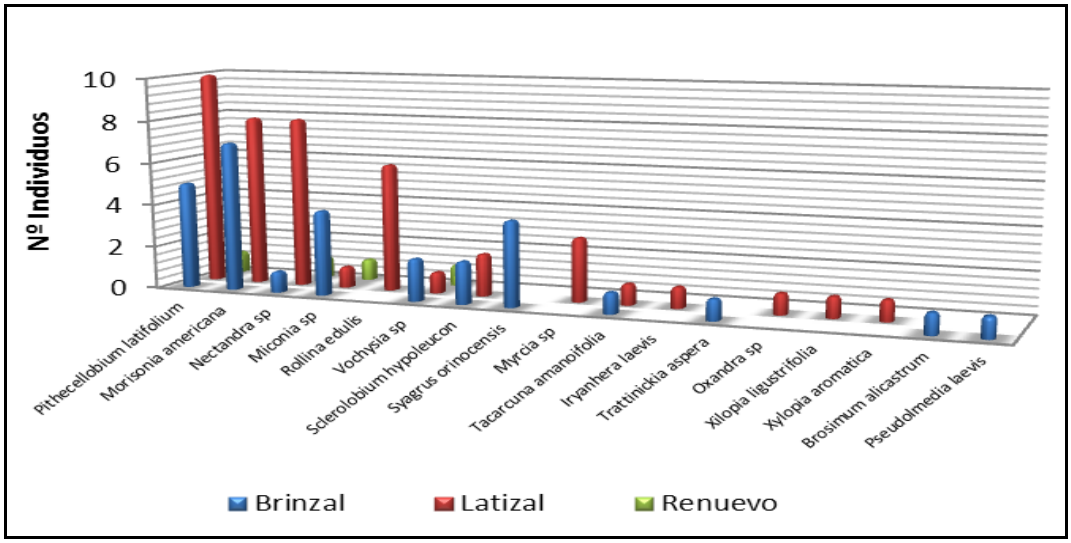
Fuente: Geoingeniería, 2010

DENSIDAD: La densidad de la regeneración natural es relativamente baja en los renuevos, debido a que sólo registra en promedio 0,2 Ind/m^2, mientras que en brinzales se encontró un promedio de 1,2 Ind/m^2, siendo las más densas *Morisonia americana* y *Pithecellobium latifolium* que a su vez son las de mayor abundancia.

En latizales se encontró un promedio de 0,35 Ind/m^2, mucho menor debido a que en el proceso muchos individuos no logran sobrevivir al pasar de una categoría a otra, y los que logran establecerse en la categoría de latizal, ocupan más espacio.

ABUNDANCIA: *Vochysia sp, Pithecellobium latifolium, Nectandra sp* y *Miconia sp* presentan individuos en las tres categorías mostrando que su tasa de regeneración y dispersión es alta, así mismo son las que presentan una mayor abundancia en las categorías de latizal y brinzal (**FIGURA 3.202).** De estas especies, *Pithecellobium latifolium* y *Vochysia sp* pueden tener un carácter hemiesciofito, el cual les permite tolerar en las primeras etapas sombra para reproducirse, mientras que *Nectandra sp* y *Miconia sp* son heliófitas que se han establecido por disturbios dentro del bosque.

FIGURA 3.202 ABUNDANCIA REGENERACIÓN NATURAL. BOSQUE ABIERTO INUNDABLE (BAN)



Fuente: Grupo G.I 2010

BOSQUE DE GALERÍA (BG)

El bosque de galería se ubica sobre los cauce de las principales ríos y caños de las sabanas naturales, cumpliendo una función de estabilización del curso hídrico, donde el nivel freático está muy cerca de la superficie sin presentar cambios estacionales (Hernández, 1994). Presenta entre dos y tres estratos arbóreos, en donde el superior alcanza los 20 metros con especies de porte grande como Aceite (*Copaifera officinalis*) y Cagüi (*Caryocar sp)*. En los estratos bajos domina particularmente el Caraño (*Dacryodes sp)* y Canillovenado (*Phyllantus sp*), especies de porte arbustivo con alturas entre los 8 y 10 metros (**FOTOGRAFÍA 3.141**).

Estos bosques han sido usados permanentemente por las comunidades para extracción de madera, construcción y leña y en algunas zonas el bosque ha sido eliminado de las orillas de las quebradas para pastos y cultivos, afectando el ciclo hídrico de las cuencas y las funciones ecológicas por la disminución del hábitat de muchas especies de fauna.

Los bosques de galería de este sector son bosques secundarios tardíos debido a que los elementos presentes son originales del bosque primario, pero se encuentran en diferentes etapas sucesionales, evidenciada por la alta presencia de latizales y pequeños fustales. Presentan un estrato arbóreo superior de especies con individuos de fustes poco rectos, diámetros a la altura del pecho (DAP) delgados y copas globosas irregulares con algún grado de epifitismo.

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA

En 1,49 Ha se identificaron 127 especies forestales distribuidas en 43 familias de las cuales Arecaceae tiene la mayor cantidad de especies y géneros con 9, mostrando el carácter hidrófito de la cobertura. Siguen las familias Annonaceae, Euphorbiaceae y Lauraceae con 8 especies cada una y Caesalpinaceae y Fabaceae con 7 y 6 especies respectivamente (**TABLA 3.200**).



FOTOGRAFÍA 3. 141
BOSQUE DE GALERÍA. PUERTO GAITÁN, META
Fuente: Grupo G.I 2010

TABLA 3.200 COMPOSICIÓN FLORÍSTICA. BOSQUE DE GALERÍA (BG)

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
ANACARDIACEAE	*Astronium graveolens*	Abejón
	Mauria suaveolens	Manguillo
	Spondias sp	Reventillo
	Tapiria guianensis	Chispiador
ANNONACEAE	*Rollina edulis*	Anon de monte
	Xylopia ligustrifolia	Majagüillo
	Xylopia amazonica	Majagüillo blanco
	Xylopia aromatica	Malagueto
	Xylopia emarginata	Majagüillo
	Xylopia plowmanii	Majagüillo negro
APOCYNACEAE	*Aspidosperma excelsum*	Cabo de Hacha
	Himatanthus articulatus	Platanote
	Himatanthus sp	Platanote
ARALIACEAE	*Schefflera morototoni*	Tortolito
ARECACEAE	*Acrocomia aculeata*	Palma Corozo
	Astrocaryum chambira	Palma Cumare
	Attalea maripa	Palma Cucurita
	Mauritia flexuosa	Palma Moriche
	Mauritiella armata	Moriche macho
	Oenocarpus mapora	Palma Cusuy
	Roystonea oleracea	Palma Mapora
	Socratea exorrhiza	Palma Araco
	Syagrus orinocensis	Palma churruay
ASTERACEAE	*Pollalesta niceforoi*	Cacique
BIGNONIACEAE	*Crescentia cujete*	Taparo
	Jacaranda copaia	Pavito
	Jacaranda obustifolia	Gualanday
BOMBACACEAE	*Pachira aquatica*	Castaño
BORAGINACEAE	*Cordia panamensis*	Quesero

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
	Cordia sericicalix	Pata e zamuro
BURSERACEAE	*Crepidospermum goudotianum*	Anime 2
	Goupia glabra	Cuero de sapo
	Protium heptaphyllum	Caraño
	Trattinickia aspera	Anime
CAESALPINACEAE	*Apuleia leiocarpa*	Jero
	Bauhinia pictia	Casco de vaca
	Bruwnea negrensis	Palo cruz
	Hymenea courbaril	Algarrobo
	Macrolobium acaciaefolium	Arepito
	Macrolobium multijugum	Arepito
	Sclerolobium hypoleucum	Guatero
CAPRARACEAE	*Morisonia americana*	Naranjito
CARICACEAE	*Jacaratia spinosa*	Ceiba boba
CECROPIACEAE	*Cecropia engleriana*	Yarumo
	Cecropia sp	Yarumo
	Pourouma cecropiifolia	Caimarón
CHRYSOBALANACEAE	*Licania cf hypoleuca*	nn3
CLUSIACEAE	*Calophyllum cf. Angulare*	Cachicamo
	Calophyllum lucidum	Cachicamo
	Clusia sp	Gaque
	Moronobea rupicola	Peraman
	Vismia macrophylla	Lacre
COCHLOSPERMACEAE	*Cochlospermun orinocense*	Bototo
COMBRETACEAE	*Terminalia amazonia*	Mosco
COMBRETACEAE	*Terminalia sp*	Granadillo
CREOPIACEAE	*Coussapoa cf. Asperifolia*	Matapalo
DILLENIACEAE	*Curatella americana*	Chaparro
ERYTHROXYLIACEAE	*Erythroxylum citrifolium*	Ajicillo
EUPHORBIACEAE	*Croton lechleri*	Sangrito
	Hura crepitans	Jabillo
	Hyeronyma sp 1	Chaparro de agua
	Mabea parvifolia	Reventillo
	Mabea piriri	Canilla de venado
	Maprounea guianensis	Arrayán blanco
	Sapium marmieri	Caucho
	Tacarcuna amanoifolia	Mulatico
FABACEAE	*Andira torotesticulata*	Almanegra
	Bowdichia virgilioides	Alcornoco
	Centrolobium paraense	Balaustre
	Coumarouna sp 1	Sarrapio
	Ormosia amazonica	Peonio
	Pterocarpus acapulcensis	Sangron
FLACOURTIACEAE	*Casearia corimbosa*	Varablanca
	Homailium guianensis	Carrapo
	Lindackeria paludosa	nn2
HUMIRIACEAE	*Humiria sp*	Ajicillo
LAURACEAE	*Cinnamomum cf. Triplinerve*	Laurel colorado
	Nectandra cuspidata	Laurel amarillo
	Nectandra sp 1	Amarillo
	Nectandra sp 3	Laurel 1
	Ocotea cf. guianensis	Laurel 2
	Ocotea cymbarum	Sasafrás
	Ocotea longifolia	Laurel Guacharaco
	Ocotea sp	Laurel
LECYTHIDACEAE	*Eschweilera punctata*	Cocomono
	Eschweilera sp	Coco mono
	Gustavia superba	Fara
MELASTOMATACEAE	*Bellucia gossularioides*	Nispero
	Miconia trinervia	nn4

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
	Mouriri guianensis	Comecure
	Mouriri sp	Arrayán 2
MELIACEAE	*Guarea guidonia*	Trompillo
	Guarea kunthiana	Turneperro
MIMOSACEAE	*Cedrelinga catenaeformis*	Cedro
	Enterolobium schomburgkii	Dormidero
	Inga sp	Guamo
	Pithecellobium latifolium	Cimbrapotro
	Zygia latifolia	Simbra potro
MORACEAE	*Brosimum alicastrum*	Guaimaro
	Ficus insipida	Higueron
	Ficus sp 1	Caucho
	Pseudolmedia laevis	Cauchero
MYRISTICACEAE	*Iryanthera laevis*	Mamito
	Iryhanthera urei	Carnerés
	Osteopholeum platyspermum	Palo de agua
	Virola pavonis	Cacique
MYRTACEAE	*Calycolpus moritzianus*	Arrayán guayabete
	Eugenia sp	Romadizo
	Myrcia sp	Arrayan
	Myrcia sp 1	Arrayán
	Myrcia sp 2	Arrayán negro
	Myrica sp	Laurel
POLYGONACEAE	*Coccoloba caracasana*	Uvero
RUBIACEAE	*Duroia hirsuta*	Turmemico
	Genipa americana	Caruto
	Warscewiczia coccinea	San Juan
RUTACEAE	*Zanthoxylum rhoifolium*	Tachuelo
SAPINDACEAE	*Cupania sp*	Rabo de pava
	Melicoccus bijugatus	Mamon
SAPOTACEAE	*Pouteria sp*	Caimito
SIMAROUBACEAE	*Simarouba amara*	Machaco
STERCULIACEAE	*Byttneria sp*	Bejuco espino
	Phenakospermum guyanense	Platanillo Tirriago
	Sterculia apetala	Camoruco
VERBENACEAE	*Aegiphila intergrifolia*	Tabaquillo
VOCHYSIACEAE	*Vochysia lehmannii*	Saladillo
	Vochysia sp	Caraño

Fuente: Geoingeniería, 2010

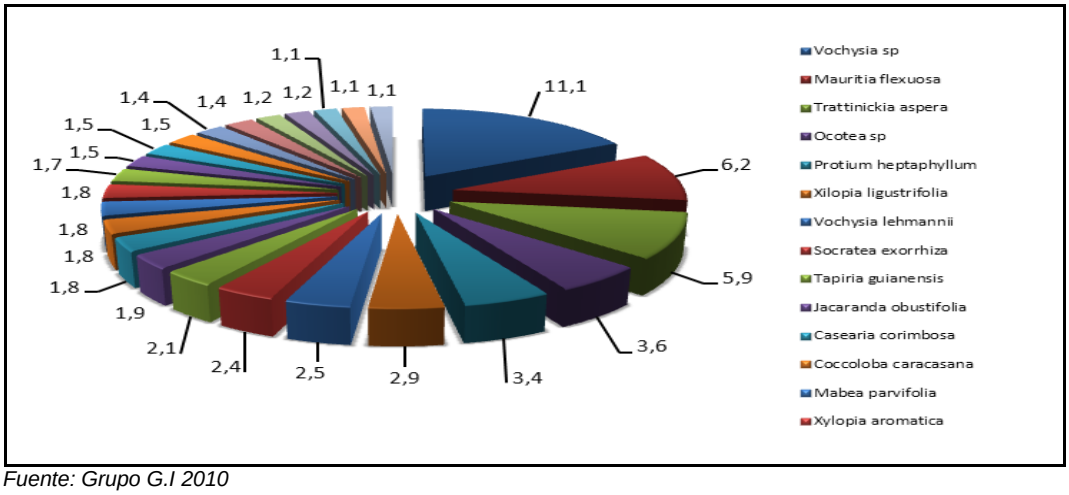
ESTRUCTURA HORIZONTAL

Abundancia: La especie más abundante es *Vochysia sp* (Saladillo) con el 11%, porque es la que tiene el mayor número de individuos registrados, seguida de *Mauritia flexousa* con 6,2% y *Trattinickia aspera* con el 5,9% (**FIGURA 3.203**).

Frecuencia: La especie más frecuente es *Vochysia sp* (Saladillo) con 5,8%, porque es la que se registra en 40 de las 149 parcelas del inventario, seguida de *Mauritia flexousa* con 3,6% y *Trattinickia aspera* con el 3,6% (**FIGURA 3.204**). La mayoría de especies tienen una frecuencia relativa baja entre 2 y 1% indicando que se distribuyen dentro de la cobertura de forma gregaria.

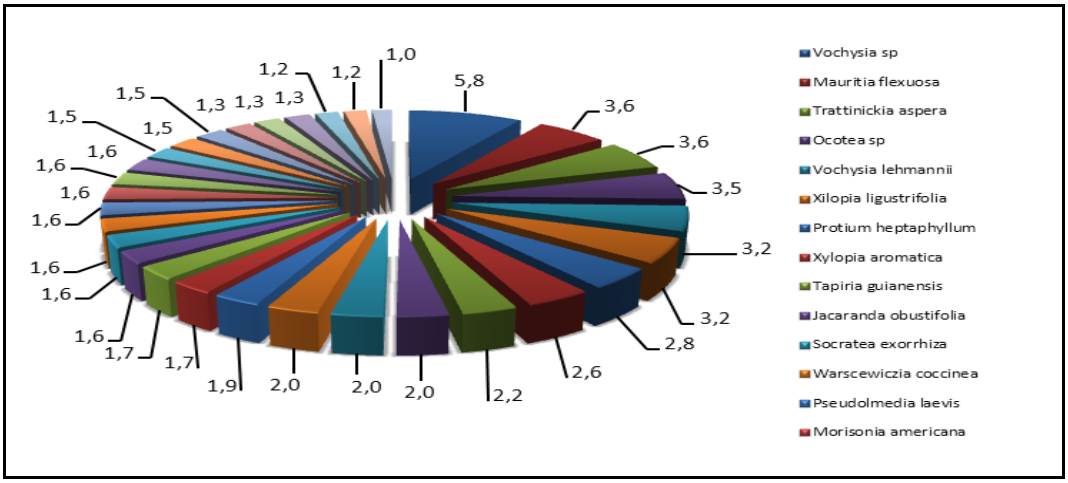
Dominancia: La especie más dominante es *Vochysia sp* (Saladillo) con 19,8%, porque es la que tiene mayor número de individuos que ocupan un mayor espacio dentro de la cobertura y alcanza las mayores alturas. Le sigue *Mauritia flexousa* con 10,9% y *Trattinickia aspera* con el 4,9% (**FIGURA 3.205**). La mayoría de especies tienen una frecuencia relativa baja entre 2 y 1% indicando que se distribuyen dentro de la cobertura de forma homogénea y ninguna tiene un carácter gregario.

FIGURA 3.203 ABUNDANCIA RELATIVA. BOSQUE DE GALERÍA (BG)



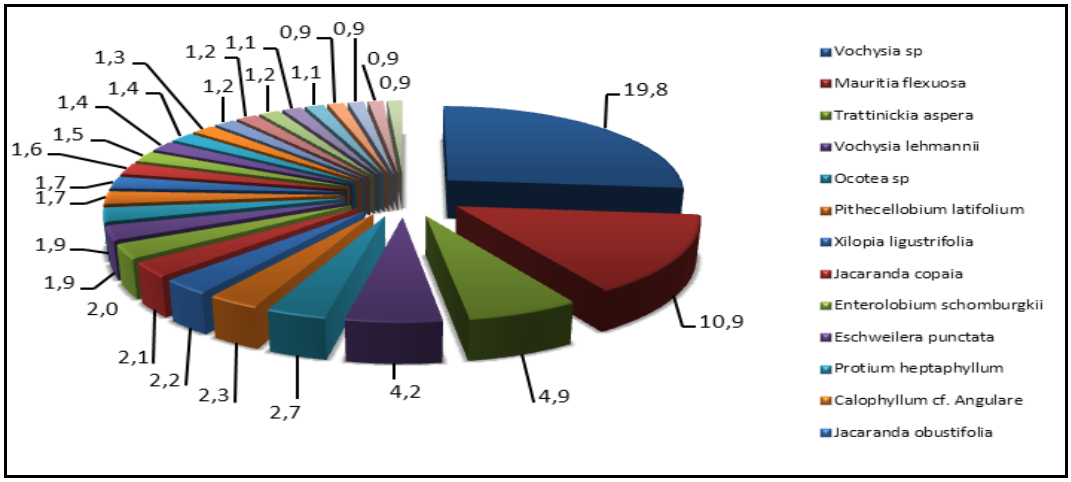
Fuente: Grupo G.I 2010

FIGURA 3.204 FRECUENCIA RELATIVA. BOSQUE DE GALERÍA (BG)



Fuente: Grupo G.I 2010

FIGURA 3.205 DOMINANCIA RELATIVA. BOSQUE DE GALERÍA (BG)

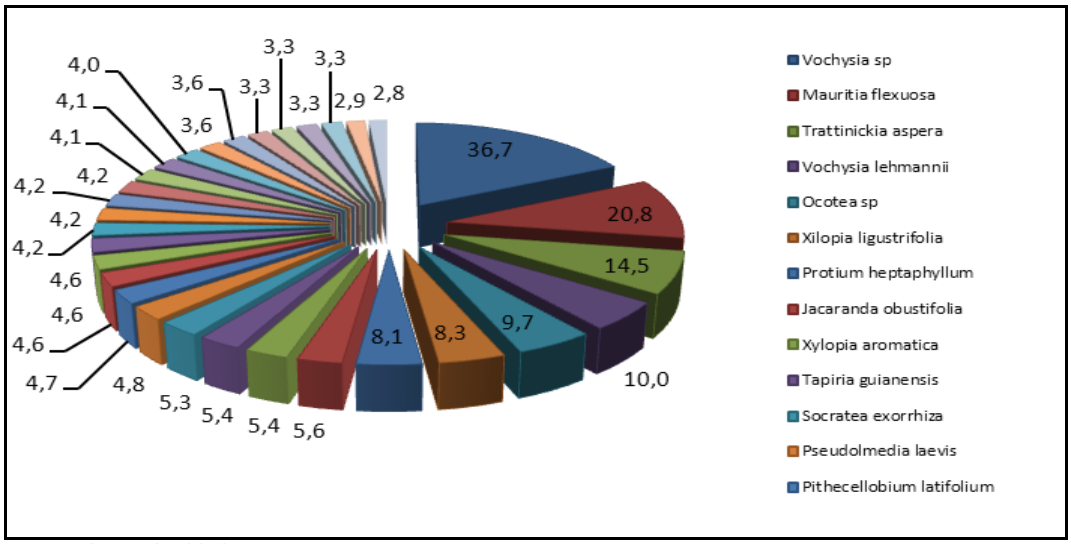


Fuente: Grupo G.I 2010

Índice de valor de importancia (I.V.I): La especie de mayor importancia ecológica dentro de la cobertura es *Vochysia sp* (Saladillo) con el 36,7%. Le siguen *Mauritia flexousa* con 20,8%, *Trattinickia aspera* con el 14,5%, *Vochysia lehmannii* con el 10% y *Ocotea sp* con el 9,7% (**FIGURA 3.206** y **TABLA 3.201**).

Estas especies de importancia biótica tienen una distribución horizontal continua y están caracterizadas por las condiciones de hidrofilia debido a que tienen las mejores condiciones para dispersarse y establecerse en suelos con limitaciones de inundación. Sin embargo, comparado con el bosque inundable, los valores son más bajos porque aparecen otras especies como *Ocotea sp* y *Xylopia sp* que también tienen valores de abundancia altos, mostrando que muchas áreas no están condicionadas únicamente por los suelos inundables.

FIGURA 3.206 ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA. BOSQUE DE GALERÍA (BG)



Fuente: Grupo G.I 2010

TABLA 3.201 ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA. BOSQUE DE GALERÍA (BG)

ESPECIE	ABUNDANCIA %	FRECUENCIA %	DOMINANCIA %	I.V.I
Vochysia sp	11,1	5,8	19,8	36,7
Mauritia flexuosa	6,2	3,6	10,9	20,8
Trattinickia aspera	5,9	3,6	4,9	14,5
Vochysia lehmannii	2,5	3,2	4,2	10,0
Ocotea sp	3,6	3,5	2,7	9,7
Xylopia ligustrifolia	2,9	3,2	2,2	8,3
Protium heptaphyllum	3,4	2,8	1,9	8,1
Jacaranda obustifolia	1,9	2,0	1,7	5,6
Xylopia aromatica	1,8	2,6	0,9	5,4
Tapiria guianensis	2,1	2,2	1,1	5,4
Socratea exorrhiza	2,4	2,0	0,9	5,3
Pseudolmedia laevis	1,4	1,9	1,5	4,8
Pithecellobium latifolium	1,1	1,3	2,3	4,7
Eschweilera punctata	1,2	1,5	1,9	4,6
Morisonia americana	1,5	1,7	1,4	4,6
Coccoloba caracasana	1,8	1,6	1,2	4,6
Mabea parvifolia	1,8	1,6	0,9	4,2
Jacaranda copaia	0,8	1,3	2,1	4,2
Curatella americana	1,5	1,5	1,2	4,2
Calophyllum lucidum	1,4	1,5	1,3	4,2
Warscewiczia coccinea	1,5	2,0	0,6	4,1
Rollina edulis	1,7	1,6	0,8	4,1
Casearia corimbosa	1,8	1,6	0,6	4,0

ESPECIE	ABUNDANCIA %	FRECUENCIA %	DOMINANCIA %	I.V.I
Myrcia sp 1	1,2	1,7	0,6	3,6
Enterolobium schomburgkii	0,8	0,7	2,0	3,6
Xylopia emarginata	1,1	1,6	0,6	3,3
Crepidospermum goudotianum	1,1	1,6	0,6	3,3
Nectandra sp 3	1,1	1,6	0,6	3,3
Calophyllum cf. Angulare	0,7	0,9	1,7	3,3
Macrolobium multijugum	1,0	0,7	1,2	2,9
Astronium graveolens	1,0	1,3	0,5	2,8
Coussapoa cf. Asperifolia	0,5	0,7	1,6	2,8
Inga sp	0,8	1,2	0,6	2,6
Crescentia cujete	1,0	0,9	0,6	2,5
Myrcia sp	0,8	1,2	0,4	2,4
Oenocarpus mapora	1,0	1,0	0,3	2,4
Simarouba amara	0,6	0,7	1,1	2,4
Tacarcuna amanoifolia	0,8	0,7	0,9	2,4
Sclerolobium hypoleucum	0,6	0,9	0,9	2,4
Attalea maripa	0,4	0,6	1,4	2,4
Sterculia apetala	0,7	0,9	0,7	2,2
Bellucia gossularioides	1,0	0,7	0,3	2,1
Hyeronyma sp 1	0,6	0,7	0,6	1,9
Myrica sp	0,8	0,7	0,4	1,9
Astrocaryum chambira	0,7	0,9	0,3	1,8
Terminalia sp	0,7	0,9	0,3	1,8
Schefflera morototoni	0,6	0,7	0,4	1,7
Roystonea oleracea	0,7	0,7	0,3	1,6
Erythroxylum citrifolium	0,5	0,7	0,3	1,5
Mauritiella armata	1,0	0,1	0,3	1,4
Vismia macrophylla	0,5	0,7	0,2	1,4
Syagrus orinocensis	0,6	0,6	0,2	1,4
Mouriri guianensis	0,5	0,4	0,4	1,4
Cordia sericicalix	0,6	0,4	0,3	1,3
Iryanthera laevis	0,6	0,4	0,3	1,3
Xylopia plowmanii	0,5	0,6	0,3	1,3
Croton lechleri	0,3	0,3	0,7	1,3
Cordia panamensis	0,5	0,6	0,2	1,3
Genipa americana	0,3	0,4	0,5	1,2
Cupania sp	0,5	0,4	0,3	1,2
Homailium guianensis	0,4	0,6	0,2	1,2
Ficus insipida	0,3	0,3	0,5	1,1
Sapium marmieri	0,3	0,4	0,4	1,1
Pouteria sp	0,2	0,3	0,6	1,1
Macolobium acaciaefolium	0,4	0,6	0,1	1,1
Pachira aquatica	0,1	0,1	0,8	1,0
Brosimum alicastrum	0,2	0,3	0,5	1,0
Zanthoxylum rhoifolium	0,4	0,4	0,2	1,0
Moronobea rupicola	0,4	0,4	0,2	1,0
Cecropia engleriana	0,4	0,3	0,3	0,9
Bauhinia pictia	0,3	0,4	0,2	0,9
Maprounea guianensis	0,3	0,4	0,2	0,9
Cochlospermun orinocense	0,4	0,3	0,2	0,9
Ocotea longifolia	0,3	0,4	0,1	0,9
Guarea kunthiana	0,3	0,4	0,1	0,8
Pterocarpus acapulcensis	0,2	0,3	0,3	0,8
Goupia glabra	0,2	0,3	0,3	0,8
Humiria sp	0,3	0,4	0,1	0,8
Jacaratia spinosa	0,2	0,3	0,3	0,8
Ocotea cf. guianensis	0,3	0,3	0,1	0,7
Bowdichia virgilioides	0,2	0,3	0,2	0,7
Guarea guidonia	0,2	0,3	0,2	0,6
Duroia hirsuta	0,2	0,3	0,2	0,6

ESPECIE	ABUNDANCIA %	FRECUENCIA %	DOMINANCIA %	I.V.I
Hura crepitans	0,2	0,3	0,1	0,6
Eschweilera sp	0,2	0,3	0,1	0,6
NN	0,3	0,3	0,0	0,6
Licania cf hypoleuca	0,2	0,3	0,1	0,6
Aegiphila intergrifolia	0,2	0,1	0,2	0,6
Myrcia sp 2	0,2	0,3	0,1	0,6
Calycolpus moritzianus	0,2	0,3	0,1	0,6
Xylopia amazonica	0,2	0,3	0,1	0,6
Phenakospermum guyanense	0,3	0,1	0,1	0,5
Eugenia sp	0,2	0,3	0,1	0,5
Ormosia amazonica	0,2	0,1	0,2	0,5
Terminalia amazonia	0,1	0,1	0,3	0,5
N.N	0,1	0,1	0,2	0,5
Pourouma cecropiifolia	0,2	0,1	0,1	0,5
Apuleia leiocarpa	0,1	0,1	0,2	0,5
Iryhanthera urei	0,1	0,1	0,2	0,4
Coumarouna sp 1	0,1	0,1	0,2	0,4
Hymenea courbaril	0,1	0,1	0,2	0,4
Nectandra cuspidata	0,2	0,1	0,0	0,4
Clusia sp	0,2	0,1	0,0	0,4
Melicoccus bijugatus	0,2	0,1	0,0	0,4
Andira torotesticulata	0,1	0,1	0,1	0,4
Osteopholeum platyspermum	0,1	0,1	0,1	0,4
Virola pavonis	0,1	0,1	0,1	0,4
Gustavia superba	0,1	0,1	0,1	0,3
Pollalesta niceforoi	0,1	0,1	0,1	0,3
Cedrelinga catenaeformis	0,1	0,1	0,1	0,3
Spondias sp	0,1	0,1	0,1	0,3
Mabea piriri	0,1	0,1	0,1	0,3
Nectandra sp 1	0,1	0,1	0,1	0,3
Ocotea cymbarum	0,1	0,1	0,1	0,3
Mauria suaveolens	0,1	0,1	0,0	0,3
Lindackeria paludosa	0,1	0,1	0,0	0,3
Himatanthus articulatus	0,1	0,1	0,0	0,3
Himatanthus sp	0,1	0,1	0,0	0,3
Centrolobium paraense	0,1	0,1	0,0	0,3
Mouriri sp	0,1	0,1	0,0	0,3
Ficus sp 1	0,1	0,1	0,0	0,3
Cecropia sp	0,1	0,1	0,0	0,3
Aspidosperma excelsum	0,1	0,1	0,0	0,3
Cinnamomum cf. Triplinerve	0,1	0,1	0,0	0,3
Miconia trinervia	0,1	0,1	0,0	0,3
Zygia latifolia	0,1	0,1	0,0	0,3
Acrocomia aculeata	0,1	0,1	0,0	0,3
Bruwnea negrensis	0,1	0,1	0,0	0,3
Byttneria sp	0,1	0,1	0,0	0,3
Total	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**300,0**

Fuente: Geoingeniería, 2010

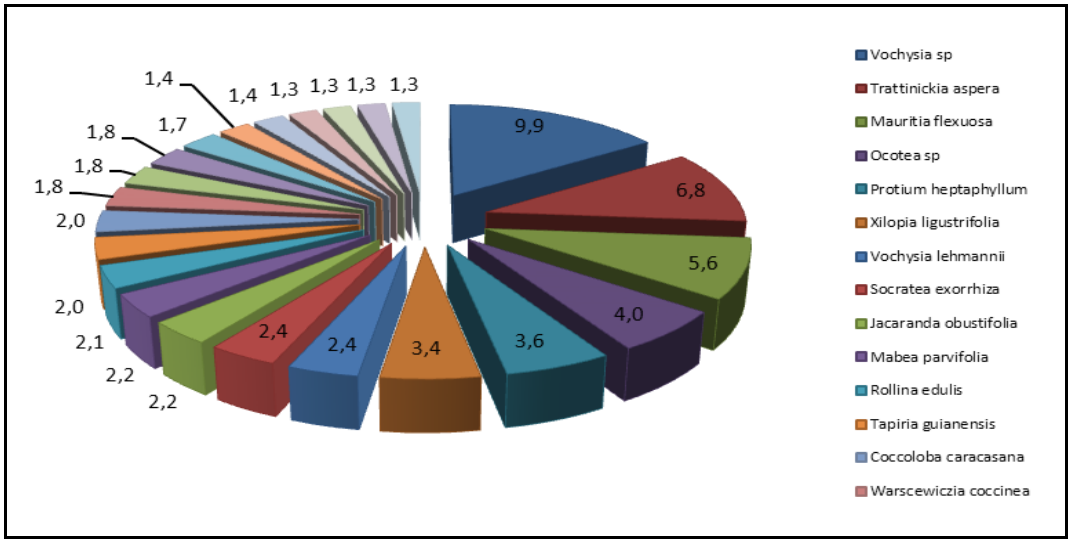
ESTRUCTURA VERTICAL

POSICIÓN FITOSOCIOLÓGICA (Ps%): El 80% de los individuos se ubican en el estrato medio y sólo el 11% en el estrato inferior, indicando que los árboles no alcanzan alturas superiores a 15 metros por la limitación de los suelos.

Las especies de mayor peso ecológico dominan el estrato superior y tienen una posición sociológica más alta porque también tienen individuos en el estrato medio y muy pocas en el inferior. La especie de mayor posición sociológica es *Vochysia sp* (Saladillo) con el 9,9%, seguida de *Trattinickia aspera* con el 6,8%, *Mauritia flexousa* con 5,9% y *Ocotea sp* con el 4,0% (**FIGURA 3.207** y **TABLA 3.202**).

Otras especies como *Protium heptaphylum* y *Xylopia ligustifolia* dominan en estrato medio debido a que no alcanzan alturas superiores de 15m.

FIGURA 3.207 POSICIÓN FITOSOCIOLÓGICA. BOSQUE DE GALERÍA (BG)



Fuente: Grupo G.I 2010

TABLA 3.202 POSICIÓN FITOSOCIOLÓGICA. BOSQUE DE GALERÍA (BG)

ESPECIE	EI	EM	ES	PS% ABSOLUTA	PS% RELATIVA
Vochysia sp	3	81	34	6.881	9,9
Trattinickia aspera	1	59	3	4.762	6,8
Mauritia flexuosa		46	20	3.900	5,6
Ocotea sp		34	4	2.764	4,0
Protium heptaphyllum	5	31		2.525	3,6
Xylopia ligustrifolia		29	2	2.342	3,4
Vochysia lehmannii	2	20	5	1.673	2,4
Socratea exorrhiza	4	20	1	1.647	2,4
Jacaranda obustifolia	1	19		1.529	2,2
Mabea parvifolia		19		1.520	2,2
Rollina edulis		18		1.440	2,1
Tapiria guianensis	5	17		1.405	2,0
Coccoloba caracasana		17	2	1.382	2,0
Warscewiczia coccinea		16		1.280	1,8
Casearia corimbosa	4	15		1.236	1,8
Xylopia aromatica	4	15		1.236	1,8
Morisonia americana		15	1	1.211	1,7
Calophyllum lucidum		12	3	993	1,4
Pseudolmedia laevis	2	12	1	989	1,4
Pithecellobium latifolium		11	1	891	1,3
Xylopia emarginata	1	11		889	1,3
Bellucia gossularioides		11		880	1,3
Crescentia cujete		11		880	1,3
Crepidospermum goudotianum	2	10		818	1,2
Nectandra sp 3	2	10		818	1,2
Astronium graveolens		10	1	811	1,2
Mauritiella armata	1	10		809	1,2
Eschweilera punctata		9	4	764	1,1
Myrcia sp 1	4	9		756	1,1
Oenocarpus mapora	3	8		667	1,0
Myrcia sp		8	1	651	0,9
Myrica sp		8		640	0,9
Inga sp		7	1	571	0,8
Tacarcuna amanoifolia		7	1	571	0,8

ESPECIE	EI	EM	ES	PS% ABSOLUTA	PS% RELATIVA
Sterculia apetala		7		560	0,8
Terminalia sp		7		560	0,8
Jacaranda copaia	1	6	2	511	0,7
Astrocaryum chambira		6	1	491	0,7
Calophyllum cf. Angulare		6	1	491	0,7
Hyeronyma sp 1		6		480	0,7
Schefflera morototoni		6		480	0,7
Macrolobium multijugum	4	5	2	458	0,7
Curatella americana	12	4		428	0,6
Roystonea oleracea		5	2	422	0,6
Iryanthera laevis		5	1	411	0,6
Simarouba amara		5	1	411	0,6
Sclerolobium hypoleucum	1	5		409	0,6
Cordia panamensis		5		400	0,6
Coussapoa cf. Asperifolia		5		400	0,6
Syagrus orinocensis	2	4		338	0,5
Mouriri guianensis	1	4		329	0,5
Vismia macrophylla	1	4		329	0,5
Xylopia plowmanii	1	4		329	0,5
Attalea maripa		4		320	0,5
Cecropia engleriana		4		320	0,5
Macolobium acaciaefolium		4		320	0,5
Moronobea rupicola		4		320	0,5
Cupania sp	2	3		258	0,4
Erythroxylum citrifolium	2	3		258	0,4
Homailium guianensis		3	1	251	0,4
Zanthoxylum rhoifolium		3	1	251	0,4
Cochlospermun orinocense	1	3		249	0,4
Bauhinia pictia		3		240	0,3
Genipa americana		3		240	0,3
Humiria sp		3		240	0,3
NN		3		240	0,3
Enterolobium schomburgkii		2	7	237	0,3
Cordia sericicalix	4	2		196	0,3
Croton lechleri		2	1	171	0,2
Ficus insipida		2	1	171	0,2
Sapium marmieri		2	1	171	0,2
Ocotea cf. guianensis	1	2		169	0,2
Ocotea longifolia	1	2		169	0,2
Eschweilera sp		2		160	0,2
Eugenia sp		2		160	0,2
Goupia glabra		2		160	0,2
Guarea guidonia		2		160	0,2
Hura crepitans		2		160	0,2
Licania cf hypoleuca		2		160	0,2
Melicoccus bijugatus		2		160	0,2
Ormosia amazonica		2		160	0,2
Pourouma cecropiifolia		2		160	0,2
Xylopia amazonica		2		160	0,2
Maprounea guianensis	2	1		98	0,1
Aegiphila intergrifolia		1	1	91	0,1
Brosimum alicastrum		1	1	91	0,1
Jacaratia spinosa		1	1	91	0,1
Pouteria sp		1	1	91	0,1
Pterocarpus acapulcensis		1	1	91	0,1
Bowdichia virgilioides	1	1		89	0,1
Calycolpus moritzianus	1	1		89	0,1
Duroia hirsuta	1	1		89	0,1
Myrcia sp 2	1	1		89	0,1
Nectandra cuspidata	1	1		89	0,1

ESPECIE	EI	EM	ES	PS% ABSOLUTA	PS% RELATIVA
Acrocomia aculeata		1		80	0,1
Andira torotesticulata		1		80	0,1
Apuleia leiocarpa		1		80	0,1
Aspidosperma excelsum		1		80	0,1
Bruwnea negrensis		1		80	0,1
Cecropia sp		1		80	0,1
Cedrelinga catenaeformis		1		80	0,1
Centrolobium paraense		1		80	0,1
Cinnamomum cf. Triplinerve		1		80	0,1
Coumarouna sp 1		1		80	0,1
Ficus sp 1		1		80	0,1
Gustavia superba		1		80	0,1
Himatanthus articulatus		1		80	0,1
Hymenea courbaril		1		80	0,1
Lindackeria paludosa		1		80	0,1
Mauria suaveolens		1		80	0,1
Ocotea cymbarum		1		80	0,1
Osteopholeum platyspermum		1		80	0,1
Pollalesta niceforoi		1		80	0,1
Terminalia amazonia		1		80	0,1
Zygia latifolia		1		80	0,1
Guarea kunthiana	3			27	0,0
Phenakospermum guyanense	3			27	0,0
Clusia sp	2			18	0,0
Iryhanthera urei			1	11	0,0
N.N			1	11	0,0
Pachira aquatica			1	11	0,0
Virola pavonis			1	11	0,0
Byttneria sp	1			9	0,0
Himatanthus sp	1			9	0,0
Mabea piriri	1			9	0,0
Miconia trinervia	1			9	0,0
Mouriri sp	1			9	0,0
Nectandra sp 1	1			9	0,0
Spondias sp	1			9	0,0
Total	**100**	**843**	**116**	**69616**	**100**

Fuente: Geoingeniería, 2010

Estratificación (Ogawa): En la **FIGURA 3.208** se observa un estrato continuo entre los 5 y 15 m, donde se ubican la mayoría de individuos y uno medio entre los 8 y 16 metros. Se observa que pocos individuos se ubican en un estrato bajo entre los 5 y 10 metros y otros más sobresalen con alturas superiores a 16 metros.

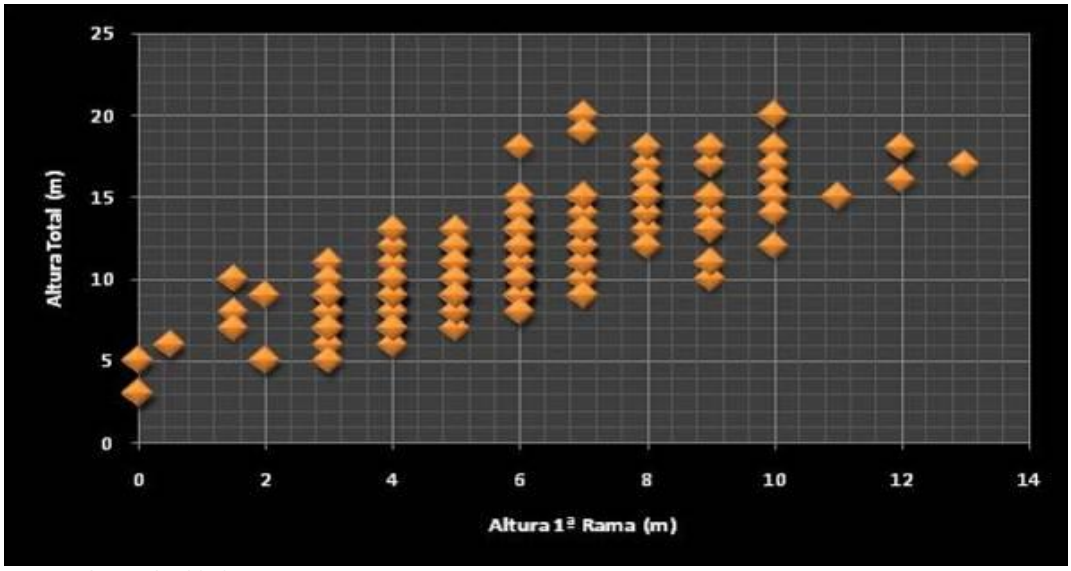
ESTRUCTURA DIAMÉTRICA

Solo se registraron las primeras seis clases diamétricas, demostrando que los arboles no alcanzan un gran porte seguramente por la limitación de los suelos y porque que se presentan disturbios que dinamizan la sucesión de la vegetación al interior de la cobertura.

En cuanto al número de árboles, la estructura diamétrica muestra una J invertida, propia de los bosques naturales, en donde la mayoría de individuos se encuentran en las primeras clases diamétricas y van disminuyendo en las últimas, asegurando la sustentabilidad de las especies en el futuro (**FIGURA 3.209**). El 64% de los individuos se encuentran en la primera clase diamétrica, el 22% en la segunda y el 8% en la tercera. *Vochysia sp*, que es la especie de mayor importancia ecológica, presenta individuos en todas las clases diamétricas, asegurando la estabilidad de la especie en el futuro, mientras que *Mauritia*

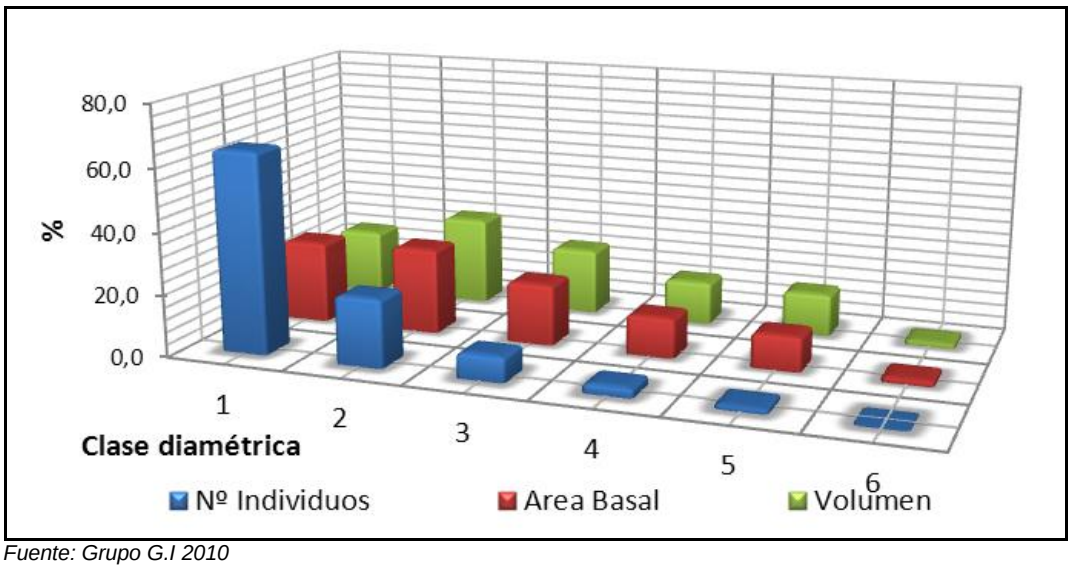
flexousa tiene la mayoría de individuos en la segunda y tercera clase diamétrica, indicando que domina los estratos superiores.

FIGURA 3.208 GRAFICO OGAWA. BOSQUE DE GALERÍA (BG)



Fuente: Grupo G.I 2010

FIGURA 3.209 DISTRIBUCIÓN DIAMÉTRICA. BOSQUE DE GALERÍA (BG)



Fuente: Grupo G.I 2010

La distribución del área basal es relativamente homogénea en las primeras cuatro clases diamétricas, mostrando que el espacio dentro del bosque es ocupado de manera uniforme por los individuos en la medida que van creciendo. El 26% del área basal se concentra en la primera clase diamétrica, indicando que la mayoría de individuos no ocupan un área mayor dentro del bosque. El 27% del área basal se concentra en la segunda clase diamétrica y el 19% en la tercera clase, ya que pocos individuos ocupan un área similar al de las primeras clases.

Vochysia sp es la especie que mayor área ocupa, debido a que es la más dominante, sin embargo ocupa mayor área en las clases diamétricas, corroborando su carácter de dominancia en los estratos altos. En

las últimas clases diamétricas se observa un porcentaje de casi 30%, relativamente alto por presentar árboles de gran tamaño de especies como *Pachira sp* y *Brosimum utile*.

El volumen comercial se distribuye de forma parecida al área basal, sin embargo el porcentaje es un poco mayor en las clases diamétricas tres y cuatro.

REGENERACIÓN NATURAL

El bosque de galería no presenta un estado sucesional tan avanzado, debido a que no se encuentra una gran cantidad de varitas y latizales que indiquen disturbios que generen procesos de sucesión (**FOTOGRAFÍA 3.142**).



FOTOGRAFÍA 3. 142
BOSQUE DE GALERÍA. PUERTO GAITÁN, META
Fuente: Grupo G.I 2010

Composición florística: En 1.100m^2 se encontraron 80 especies distribuidas en 42 familias, de las cuales Arecaceae tiene el mayor número de especies con ocho, seguida de Annonaceae, Euphorbiaceae, Melastomataceae, Mimosaceae y Rubiaceae con cuatro. De igual forma se encontraron dos especies briofitas de las familias Dennstaedtiaceae y Elaphoglossaceae, especies de pastos y heliconias de las familias Poaceae, Cyperaceae, Marantaceae y Heliconiaceae (**TABLA 3.203**).

TABLA 3.203 COMPOSICIÓN FLORÍSTICA REGENERACIÓN NATURAL. BOSQUE DE GALERÍA (BG)

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
ARECACEAE	*Acrocomia aculeata*	Palma Corozo
ANACARDIACEAE	*Astronium graveolens*	Abejon
	Tapiria guianensis	Guarupayo
ANNONACEAE	*Annona sp*	Manirito
	Oxandra sp	Tablon
	Rollina edulis	Anon de monte
	Xylopia ligustrifolia	Majagüillo
APOCYNACEAE	*Himatanthus sp*	Platanote
	Tabernaemontana sananho	Turmeperro
ARACEAE	*Zantedeschia sp*	Cartucho
ARALIACEAE	*Schefflera morototoni*	Tortolito
ARECACEAE	*Astrocaryum chambira*	Palma Cumare
	Exorhiza sp	Palma Araco
	Mauritia flexuosa	Palma Moriche
	Oenocarpus bataua	Palma seje
	Roystonea oleracea	Palma Mapora

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
	Socratea exorrhiza	Palma Chuapo
	Syagrus orinocensis	Palma churruay
ASPLENIACEAE	*Asplenium sp*	Helecho 3
BIGNONIACEAE	*Jacaranda copaia*	Pavito
	Jacaranda obtusifolia	Gualanday
BOMBACACEAE	*Ochroma pyramidale*	Balso
BORAGINACEAE	*Cordia panamensis*	Quesero
BURSERACEAE	*Bursera simaruba*	Indio desnudo
	Crepidospermum goudotianum	Anime 2
	Trattinickia aspera	Anime 3
CAESALPINACEAE	*Apuleia leiocarpa*	Guacamayo
	Bauhinia pictia	Casco de Vaca
	Sclerolobium hypoleucon	Guatero
CAPRARACEAE	*Morisonia americana*	Naranjito
CARICACEAE	*Jacaratia spinosa*	Ceiba boba
CECROPIACEAE	*Cecropia engleriana*	Yarumo
CLUSIACEAE	*Calophyllum lucidum*	Cachicamo
COMBRETACEAE	*Terminalia sp*	Guayabo
CREOPIACEAE	*Coussapoa cf. Asperifolia*	Matapalo
CYPERACEAE	*Scleria sp*	Cortadera
DENNSTAEDTIACEAE.	*Pteridium aquilinum*	Helecho 2
ELAPHOGLOSSACEAE	*Bolbitis sp*	Helecho 1
EUPHORBIACEAE	*Alchornea glandulosa*	Algodoncillo
	Macolobium acaciaefolium	Arepito
	Sapium marmieri	Caucho
	Tacarcuna amanoifolia	Mulatico
	Mabea parvifolia	Rebentillo
FABACEAE	*Centrolobium paraense*	Balaustre
FLACOURTIACEAE	*Casearia nitida*	Vara blanca
	Homalium guianense	Carrapo
HELICONIACEAE	*Heliconea sp*	Platanillo
CLUSIACEAE	*Vismia macrophylla*	Lacre
	Vismia sp	Carate
LAURACEAE	*Nectandra sp*	Arrayan
MALPIGHIACEAE	*Byrsonima crispa*	Peralejo
MARANTACEAE	*Calathea lutea*	Bijao
MELASTOMATACEAE	*Bellucia grossularioides*	Nispero
	Bellucia pentamera	Guayabo
	Miconia albicans	Cenizo negro
	Miconia sp	Tuno
MIMOSACEAE	*Cassia moschata*	Cañafistulo pequeño
	Enterolobium sp	Dormidero
	Inga sp	Guamo
	Pithecellobium latifolium	Cimbrapotro
MONIMIACEAE	*Siparuna guianensis*	Romadizo
MORACEAE	*Brosimum alicastrum*	Guaimaro
	Ficus sp	Lechoso
	Pseudolmedia laevis	Cauchero
MYRISTICACEAE	*Myrcia sp*	Arrayan
	Myrcia subssesilis	Arrayan
	Virola sp	Fierro lanzo
MYRTACEAE	*Eugenia sp*	Romadizo
	Psidium sp	Guayabo
POACEAE	*Cynodon dactylon*	Pasto gallina
	Olyra sp	Pasto carrizo
POLYGONACEAE	*Coccoloba caracasana*	Uvero
RUBIACEAE	*Amaioua guianensis*	Carutillo
	Duroia hirsuta	Turmemico
	Palicourea sp	Tabaquillo
	Warscewiczia coccinea	San Juan
SAPINDACEAE	*Cupania sp*	Rabo de pava
SAPOTACEAE	*Matayba sp*	Molinillo
THEACEAE	*Freziera canescens*	Rabo de pavo
VOCHYSIACEAE	*Vochysia sp*	Saladillo

Fuente: Geoingeniería, 2010

Densidad: La densidad de la regeneración natural es relativamente baja en los renuevos, debido a que sólo registra en promedio 0,17 Ind/m^2, mientras que en brinzales se encontró un promedio de 1,5 Ind/m^2, siendo las más densas *Morisonia americana* y *Miconia sp,* que a su vez son las de mayor abundancia.

En latizales se encontró un promedio de 0,22 Ind/m^2, mucho menor debido a que en el procesos muchos individuos no logran sobrevivir al pasar de una categoría a otra y lo que logran establecerse en la categoría de latizal, ocupan más espacio.

Abundancia: La especie de mayor regeneración natural es *Morisonia americana* porque tiene 42 de los 546 individuos registrados en la cobertura, y es la de mayor abundancia en la categoría de brinzal suponiendo entonces que los pocos fustales que se registraron poseen una capacidad alta de regeneración. El mismo comportamiento tienen *Pithecellobium latifolium, Calophyllum lucidum* y *Siparuna guianensis* que son especies de mayor abundancia en la regeneración, sobretodo en la categoría de latizal (**TABLA 3.204**).

Warscewiczia coccínea, Xylopia ligustrifolia e *Inga sp* presentan individuos en las tres categorías, aunque no poseen muchos latizales, si son abundantes en las categorías de latizal y renuevos. De las especies de mayor importancia ecológica, *Mauritia flexousa* posee una alta abundancia en la categoría de brinzal, indicando que la especie tiene una buena capacidad de regeneración dentro de la cobertura, sin embargo *Vochysia sp* y *Trattinickia aspera* tienen una baja abundancia mostrando que son especies que tienen baja capacidad de regeneración natural.

En la categoría de brinzal también dominan especies como *Heliconea sp* y *Cynodon dactylon* que son hierbas que se establecen en el sotobosque, al igual que especies de briofitas *Pteridium aquilinum* y *Bolbitis sp*, helechos que dominan la categoría de renuevos.

TABLA 3.204 ABUNDANCIA REGENERACIÓN NATURAL. BOSQUE DE GALERÍA (BG)

ESPECIE	LATIZAL	BRINZAL	RENUEVO	TOTAL GENERAL
Morisonia americana	16	26		42
Pithecellobium latifolium	13	22		35
Calophyllum lucidum	16	12		28
Siparuna guianensis	24	1		25
Miconia sp	1	24		25
Syagrus orinocensis	20	1		21
Casearia nitida	13	7		20
Warscewiczia coccinea	6	10	3	19
Xylopia ligustrifolia	6	12	1	19
Heliconea sp		17		17
Inga sp	4	10	2	16
NN	5	11		16
Calathea lutea		15		15
Nectandra sp	7	7		14
Trattinickia aspera	7	5		12
Tacarcuna amanoifolia	4	8		12
Macolobium acaciaefolium	3	9		12
Homalium guianense	7	3	2	12
Vochysia sp	7	4		11
Mauritia flexuosa		10		10
Vismia macrophylla	7		1	8
Jacaranda obtusifolia		7	1	8
Myrcia sp	3	3	2	8
Byrsonima crispa	8			8
Eugenia sp	3	4	1	8
Sclerolobium hypoleucon	6	2		8
Mabea parvifolia	5	3		8
Myrcia subssesilis	4	3		7
Cynodon dactylon		5	1	6
Bellucia grossularioides	2	4		6

ESPECIE	LATIZAL	BRINZAL	RENUEVO	TOTAL GENERAL
Pseudolmedia laevis	3	3		6
Astronium graveolens	5	1		6
Ochroma pyramidale		5		5
Rollina edulis	4			4
Pteridium aquilinum			4	4
Psidium sp	2	2		4
Annona sp	3	1		4
Crepidospermum goudotianum		2	1	3
Cupania sp	3			3
Brosimum alicastrum	2		1	3
Himatanthus sp	3			3
Astrocaryum chambira	3			3
Oxandra sp	3			3
Jacaranda copaia		3		3
Bolbitis sp			3	3
Zantedeschia sp		2	1	3
Alchornea glandulosa		1	1	2
Tapiria guianensis	2			2
Roystonea oleracea	2			2
Cecropia engleriana	2			2
Vismia sp		1	1	2
Socratea exorrhiza	1	1		2
Miconia albicans		1	1	2
Tabernaemontana sananho	2			2
Coccoloba caracasana	1	1		2
Duroia hirsuta			2	2
Jacaratia spinosa	1			1
Palicourea sp		1		1
Coussapoa cf. Asperifolia		1		1
Matayba sp	1			1
Amaioua guianensis	1			1
Enterolobium sp		1		1
Cordia panamensis	1			1
Asplenium sp			1	1
Acrocomia aculeata	1			1
Exorhiza sp	1			1
Centrolobium paraense	1			1
Bursera simaruba		1		1
Freziera canescens	1			1
Sapium marmieri	1			1
Terminalia sp		1		1
Schefflera morototoni		1		1
Virola sp			1	1
Scleria sp		1		1
Oenocarpus bataua		1		1
Cassia moschata		1		1
Bellucia pentamera	1			1
Bauhinia pictia	1			1
Apuleia leiocarpa	1			1
Ficus sp		1		1
Olyra sp		1		1
Total general	**250**	**280**	**31**	**561**

Fuente: Geoingeniería, 2010

✦ MORICHAL (MO)

Los morichales poseen una estructura similar a los bosques de galería, sin embargo deben su nombre a la dominancia de la especie de palma *Mauritia flexousa*, que se establece en zonas de recarga hídrica y generalmente se desarrollan al inicio de los bosques de galería sobre suelos inundables (**FOTOGRAFÍA 3.143**).



FOTOGRAFÍA 3. 143
MORICHAL. PUERTO GAITÁN, META
Fuente: Grupo G.I 2010

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA

A pesar de la dominancia de la palma moriche, esta se encuentra asociada a diferentes especies. En 0,9 Ha inventariadas se registraron 20 especies forestales distribuidas en 14 familias de las cuales Burceraceae tiene el mayor número de especies, 3, seguida de Euphorbiaceae y Mimosaceae con 2 (**TABLA 3.205**).

TABLA 3.205 COMPOSICIÓN FLORÍSTICA. MORICHAL (MO)

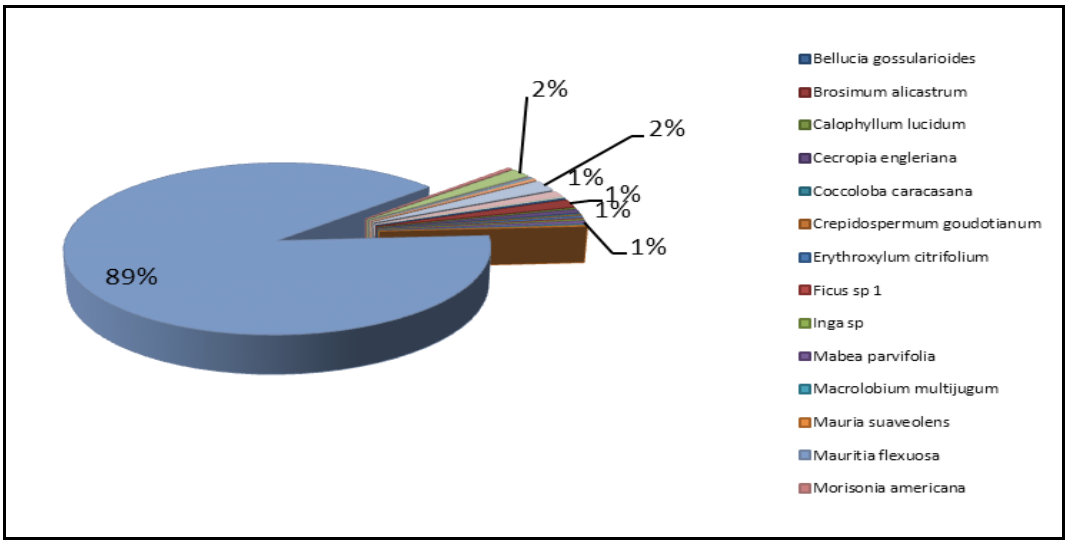
FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
ANACARDIACEAE	*Mauria suaveolens*	Manguillo
ANNONACEAE	*Xylopia aromatica*	Malagueto
ARECACEAE	*Mauritia flexuosa*	Palma Moriche
BURSERACEAE	*Crepidospermum goudotianum*	Anime 2
	Protium heptaphyllum	Anime 1
	Trattinickia aspera	Caraño
CAESALPINACEAE	*Macrolobium multijugum*	Arepito
CAPRARACEAE	*Morisonia americana*	Naranjito
CECROPIACEAE	*Cecropia engleriana*	Yarumo
CLUSIACEAE	*Calophyllum lucidum*	Cachicamo
ERYTHROXYLIACEAE	*Erythroxylum citrifolium*	Ajicillo
EUPHORBIACEAE	*Mabea parvifolia*	Reventillo
	Sapium marmieri	Caucho
MELASTOMATACEAE	*Bellucia gossularioides*	Nispero
MIMOSACEAE	*Inga sp*	Guamo
	Pithecellobium latifolium	Cimbrapotro
MORACEAE	*Brosimum alicastrum*	Guaimaro
	Ficus sp 1	Caucho
POLYGONACEAE	*Coccoloba caracasana*	Uvero
VOCHYSIACEAE	*Vochysia sp*	Saladillo

Fuente: Geoingeniería, 2010

ESTRUCTURA HORIZONTAL

Abundancia: La especie más abundante es *Mauritia flexousa* con 89% y está acompañada de especies como *Trattinickia aspera* con el 2% y *Brosimum alicastrum* con el 1% (**FIGURA 3.210**).

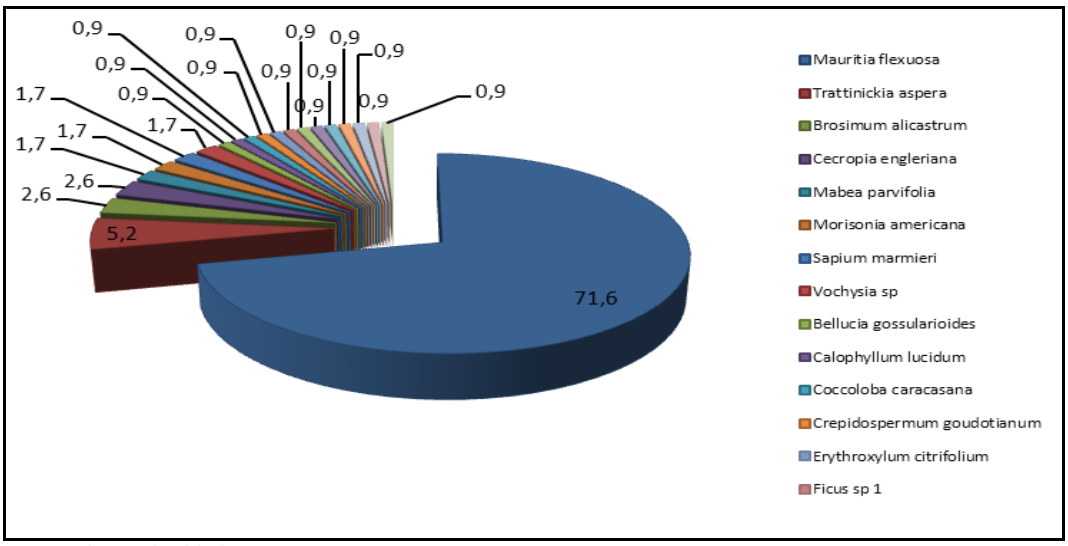
FIGURA 3.210 ABUNDANCIA RELATIVA. MORICHAL (MO)



Fuente: Grupo G.I 2010

FRECUENCIA: La especie más frecuente es *Mauritia flexousa* con 71,6% y las otras 19 especies aparecen irregularmente en el inventario. *Trattinickia aspera* con el 5,2% y *Brosimum alicastrum* con el 2,6% (**FIGURA 3.211**).

FIGURA 3.211 FRECUENCIA RELATIVA. MORICHAL (MO)

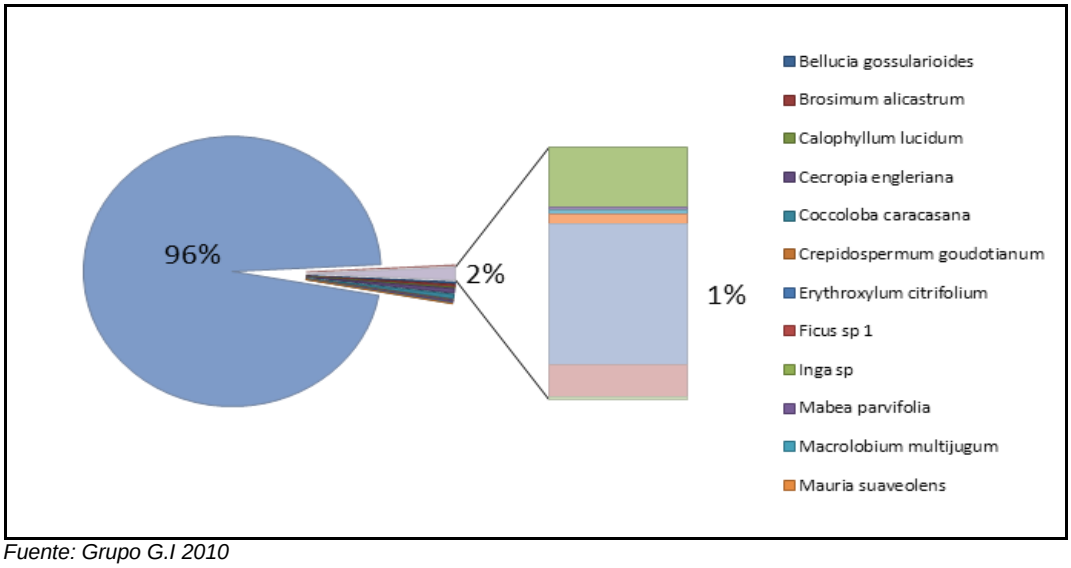


Fuente: Grupo G.I 2010

DOMINANCIA: La especie más dominante es *Mauritia flexousa* con 96%, debido a su gran abundancia que suma en área basal. Especies como *Trattinickia aspera*, *Coccoloba caracasana* y *Cecropia engleriana* tienen una dominancia de 1% porque a pesar de no tener muchos individuos registrados, alcanza grandes diámetros (**FIGURA 3.212**).

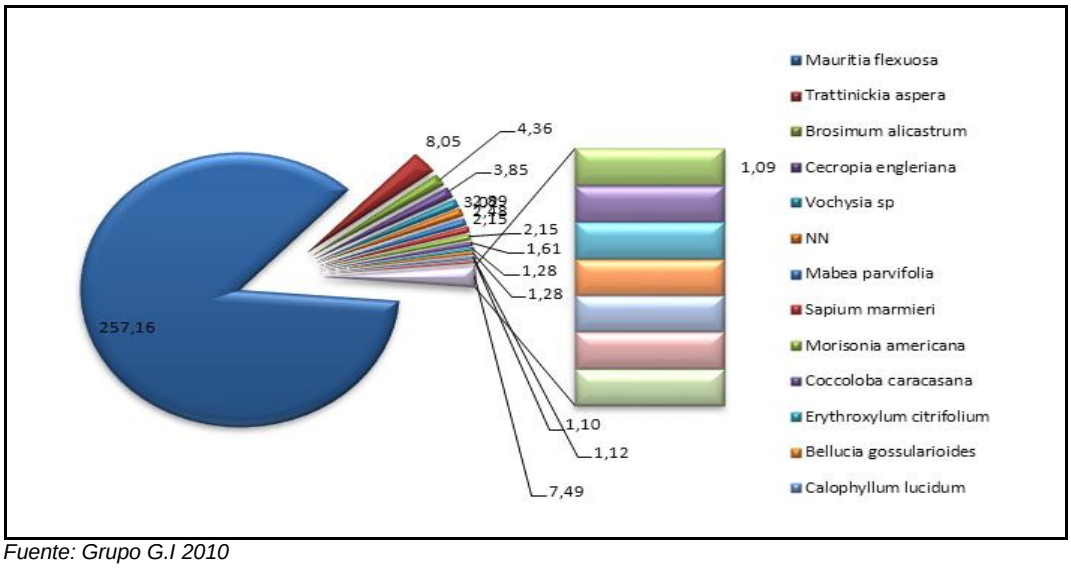
ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA I.V.I: La especie de mayor peso ecológico es indudablemente *Mauritia flexousa* porque tiene los valores más altos de abundancia, frecuencia y dominancia mostrando que tiene una distribución horizontal continua, sobre todo en los estratos superiores. Especies como *Trattinickia aspera*, *Brosimum alicastrum*y *Cecropia engleriana* son especies acompañantes que por su baja dominancia no alcanzan un gran porte (**FIGURA 3.213** y **TABLA 3.206**).

FIGURA 3.212 DOMINANCIA RELATIVA. MORICHAL (MO)



Fuente: Grupo G.I 2010

FIGURA 3.213 ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA. MORICHAL (MO)



Fuente: Grupo G.I 2010

TABLA 3.206 ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA. MORICHAL (MO)

ESPECIE	ABUNDANCIA %	FRECUENCIA %	DOMINANCIA %	I.V.I
Mauritia flexuosa	89,28	71,55	96,33	257,16
Trattinickia aspera	2,03	5,17	0,85	8,05
Brosimum alicastrum	1,48	2,59	0,30	4,36
Cecropia engleriana	0,74	2,59	0,53	3,85
Vochysia sp	1,11	1,72	0,19	3,02
NN	1,66	0,86	0,36	2,89
Mabea parvifolia	0,55	1,72	0,20	2,48
Sapium marmieri	0,37	1,72	0,06	2,15
Morisonia americana	0,37	1,72	0,06	2,15

ESPECIE	ABUNDANCIA %	FRECUENCIA %	DOMINANCIA %	I.V.I
Coccoloba caracasana	0,18	0,86	0,56	1,61
Erythroxylum citrifolium	0,37	0,86	0,05	1,28
Bellucia gossularioides	0,18	0,86	0,23	1,28
Calophyllum lucidum	0,18	0,86	0,08	1,12
Ficus sp 1	0,18	0,86	0,05	1,10
Macrolobium multijugum	0,18	0,86	0,05	1,09
Crepidospermum goudotianum	0,18	0,86	0,03	1,07
Protium heptaphyllum	0,18	0,86	0,02	1,07
Xylopia aromatica	0,18	0,86	0,02	1,07
Pithecellobium latifolium	0,18	0,86	0,02	1,07
Mauria suaveolens	0,18	0,86	0,02	1,07
Inga sp	0,18	0,86	0,00	1,05
Total	**100,00**	**100,00**	**100,00**	**300,00**

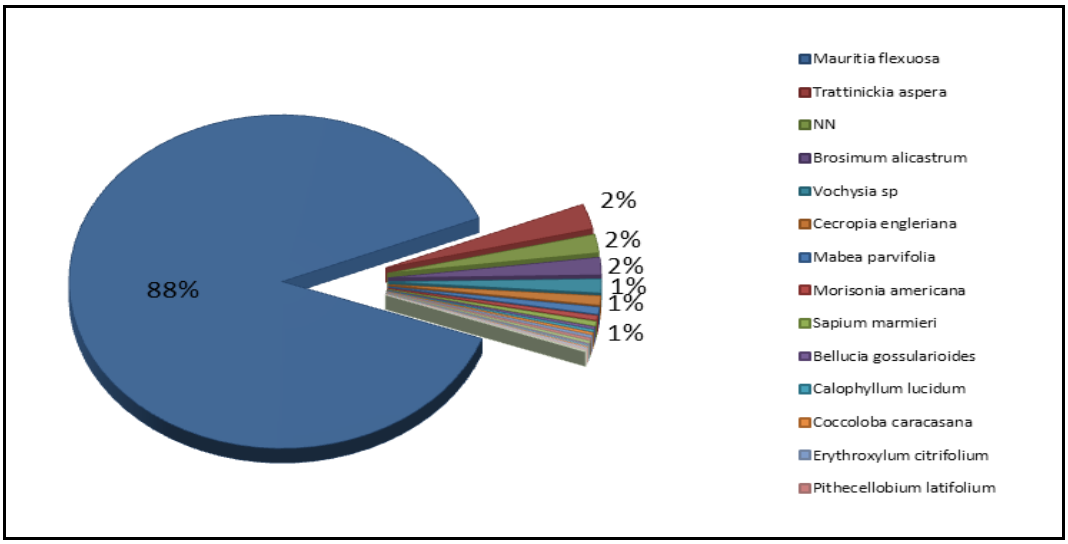
Fuente: Geoingeniería, 2010

ESTRUCTURA VERTICAL

Posición fitosociológica (Ps%): El 33% de los individuos se ubican en el estrato inferior y el 66% en el estrato medio, indicando que los árboles no alcanzan alturas superiores a 15 metros por la limitación de los suelos.

Mauritia flexousa, que es la especie de mayor peso ecológico, tiene una distribución vertical continua debido a que presenta individuos en todos los estratos, dominando el superior. Especies acompañantes como *Trattinickia aspera*, *Brosimum alicastrum*y *Cecropia engleriana* se presentan en el estrato medio sin alcanzar alturas superiores a los 15m (**FIGURA 3.214** y **TABLA 3.207**).

FIGURA 3.214 POSICIÓN FITOSOCIOLÓGICA. MORICHAL (MO)



Fuente: Grupo G.I 2010

TABLA 3.207 POSICIÓN FITOSOCIOLÓGICA. MORICHAL (MO)

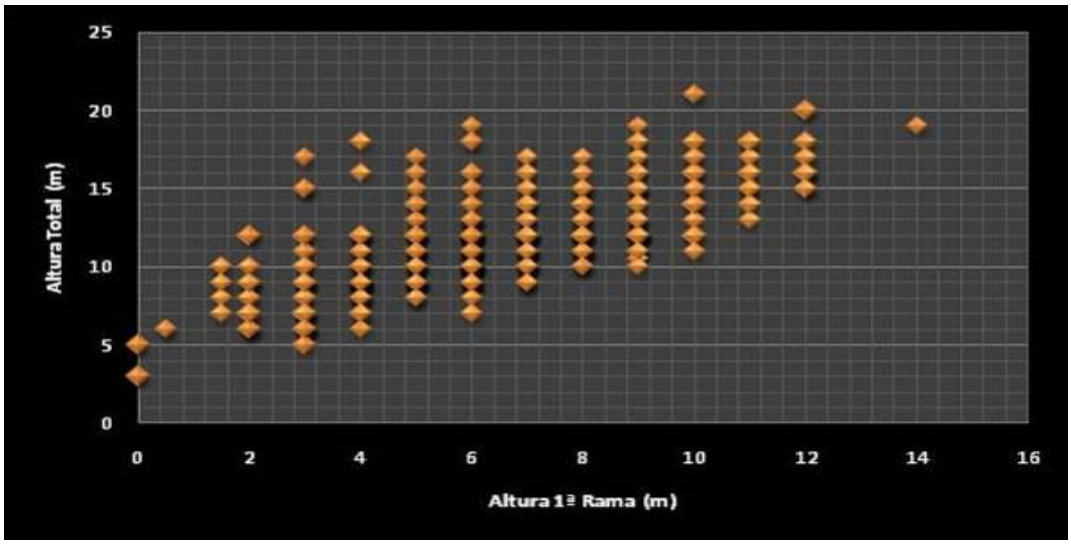
ESPECIE	EI	EM	ES	PS% ABSOLUTO	PS% RELATIVO
Bellucia gossularioides		1		66	0,2
Brosimum alicastrum	1	7		495	1,7
Calophyllum lucidum		1		66	0,2
Cecropia engleriana		4		264	0,9

ESPECIE	EI	EM	ES	PS% ABSOLUTO	PS% RELATIVO
Coccoloba caracasana		1		66	0,2
Crepidospermum goudotianum	1			33	0,1
Erythroxylum citrifolium	2			66	0,2
Ficus sp 1	1			33	0,1
Inga sp	1			33	0,1
Mabea parvifolia		3		198	0,7
Macrolobium multijugum	1			33	0,1
Mauria suaveolens	1			33	0,1
Mauritia flexuosa	172	307	4	25942	88,2
Morisonia americana		2		132	0,4
NN		8	1	529	1,8
Pithecellobium latifolium		1		66	0,2
Protium heptaphyllum	1			33	0,1
Sapium marmieri		2		132	0,4
Trattinickia aspera		11		726	2,5
Vochysia sp		6		396	1,3
Xylopia aromatica		1		66	0,2
Total	**181**	**355**	**5**	**29408**	**100,0**

Fuente: Geoingeniería, 2010

Estratificación (Ogawa): En la **FIGURA 3.215** se observa un estrato continuo entre los 5 y 15 m, donde se ubican la mayoría de individuos. Se observa que pocos individuos se ubican en un estrato bajo entre los 5 y 10 metros y otros más sobresalen con alturas superiores a 16 metros.

FIGURA 3.215 GRAFICO OGAWA. MORICHAL (MO)



Fuente: Grupo G.I 2010

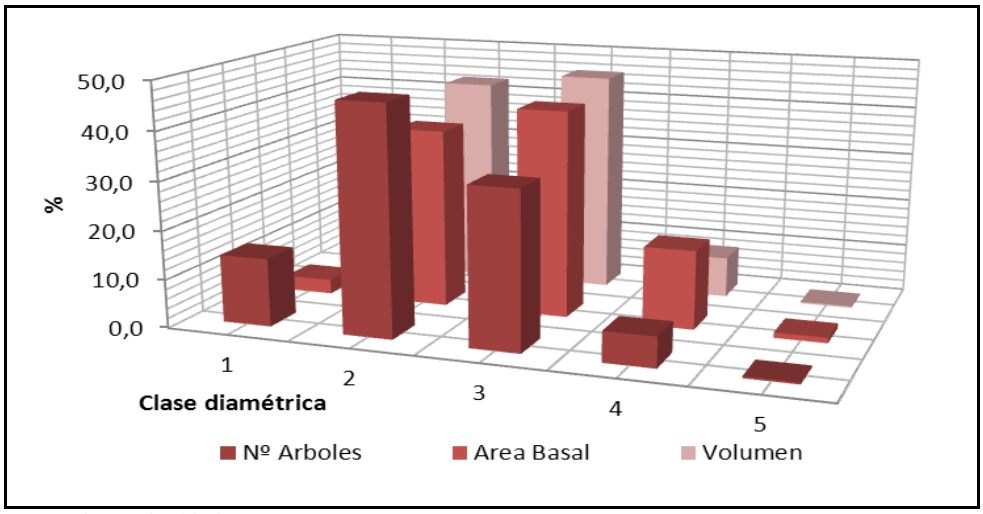
ESTRUCTURA DIAMÉTRICA

Solo se registraron las primeras cinco clases diamétricas, demostrando que los arboles no alcanzan un gran porte seguramente por la limitación de los suelos, y que se presentan disturbios que dinamizan la sucesión de la vegetación al interior de la cobertura.

En cuanto al número de árboles, la estructura diamétrica es irregular y no muestra una J invertida, porque la especie dominante, *Mauritia flexousa,* tiene pocos individuos en la primera clase diamétrica, lo que podría suponer que no tiene sostenibilidad en el tiempo. Sin embargo, los individuos que se encuentran en los diámetros superiores son suficientes para garantizar la permanencia de la especie, han logrado sobrevivir a la etapa de diseminación y juventud, y han alcanzado los pisos superiores, en donde permanecen por varios años (Lamprecht, 1991).

El 14% de los individuos se encuentran en la primera clase diamétrica, el 47% en la segunda y el 32% en la tercera (**FIGURA 3.216)**. *Mauritia flexousa* tiene la mayoría de individuos en la segunda y tercera clase diamétrica, indicando que domina los estratos superiores.

FIGURA 3.216 DISTRIBUCIÓN DIAMÉTRICA. MORICHAL (MO)



Fuente: Grupo G.I 2010

La distribución del área basal es igualmente irregular, y cerca del 63% del área basal se encuentra es en la segunda y tercera clase diamétrica, mostrando que el espacio dentro del morichal es ocupado de manera uniforme por los individuos en la medida que van creciendo. El volumen comercial se distribuye de forma parecida al área basal, en donde el porcentaje es un poco mayor en las clases diamétricas dos y tres.

REGENERACIÓN NATURAL

La regeneración natural dentro de los morichales está condicionada por el carácter inundable de los suelos (**FOTOGRAFÍA 3.144).**



FOTOGRAFÍA 3. 144
MORICHAL. PUERTO GAITÁN, META
Fuente: Grupo G.I 2010

Composición florística: Se registraron 15 especies en 350 m^2, distribuidas en 12 familias de las cuales Arecaceae, Annonaceae y Melastomataceae poseen dos especies cada una (**TABLA 3.208**)**.**

TABLA 3.208 COMPOSICIÓN FLORÍSTICA REGENERACIÓN NATURAL. MORICHAL (MO)

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
ANNONACEAE	*Rollina edulis*	Anon de monte
	Xylopia aromatica	Malagueto
ARECACEAE	*Leopoldina pulchra*	Palmiche
	Mauritia flexuosa	Palma Moriche
BURSERACEAE	*Trattinickia aspera*	Caraño
CAPRARACEAE	*Morisonia americana*	Naranjito
CECROPIACEAE	*Cecropia engleriana*	Yarumo
CLUSIACEAE	*Calophyllum lucidum*	Cachicamo
EUPHORBIACEAE	*Sapium marmieri*	Caucho
CLUSIACEAE	*Vismia macrophyla*	Fierrolanzo
MELASTOMATACEAE	*Bellucia grossularioides*	Nispero
	Miconia sp	Tuno
MORACEAE	*Brosimum alicastrum*	Guaimaro
MYRISTICACEAE	*Myrcia sp*	Arrayan
VOCHYSIACEAE	*Vochysia sp*	Caraño

Fuente: Geoingeniería, 2010

Densidad: La densidad es relativamente baja para los renuevos, 0,3 Ind/m^2 debido a que la germinación de las semillas está condicionada por los periodos de inundación de los suelos. *Trattinickia aspera* y *Miconia sp* son las especies con mayor densidad dentro de los renuevos.

La densidad en la categoría de brinzal es mayor, 1,25 Ind/m^2, debido a que por la altura, las especies logran superar la lámina de agua que limita el crecimiento de los renuevos. *Mauritia flexousa* y *Miconia sp* son las de mayor densidad en esta categoría. La densidad en los latizales es muy baja respecto a otras coberturas debido a las características estructurales de los morichales, 0,07Ind/m^2.*Miconia sp* tiene la mayor densidad y abundancia.

Abundancia: En la especie de mayor peso ecológico, *Mauritia flexousa*, se observa una alta capacidad de regeneración por su alta abundancia de brinzales, sin embargo solo se registró un renuevo, lo que indica que la dispersión y regeneración de nuevos individuos está sujeta a la dinámica de inundación de los suelos. (**FIGURA 3.217**).

Especies como *Miconia sp* y *Trattinickia aspera* poseen individuos en las tres categorías, lo que puede indicar una buena capacidad de regeneración, sin embargo, al igual que la palma, están sujetas a la dinámica de los suelos inundables.

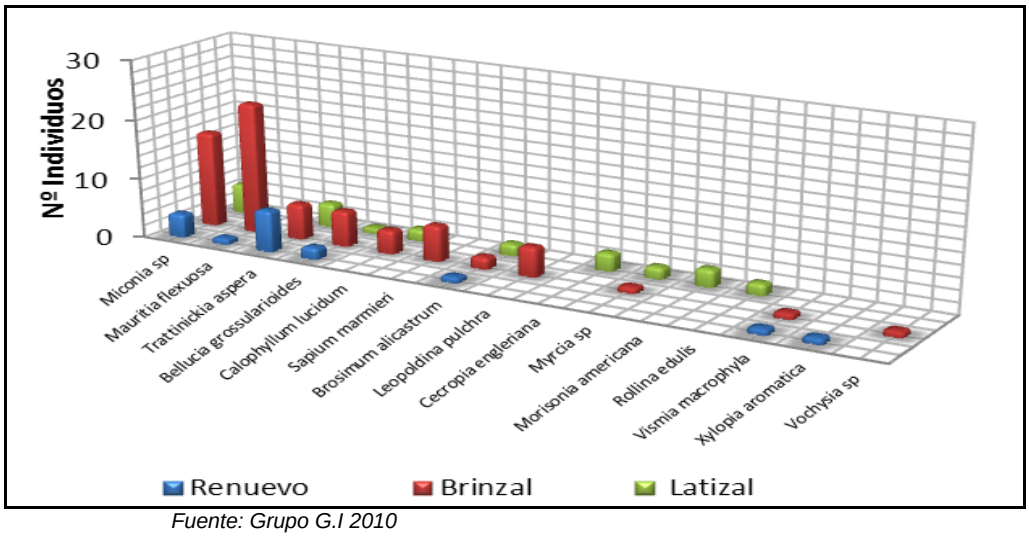
VEGETACIÓN SECUNDARIA (VS)

La vegetación secundaría presente dentro del Peinobioma de la Orinoquía, hace referencia a la vegetación que se encuentra en procesos de sucesión primaria o secundaria en áreas donde antes existía vegetación, la cual fue retirada o afectada por acción antrópica. También hace relación a las coberturas conocidas como sabanas arboladas (**FOTOGRAFÍA 3.145**).

Los individuos pertenecientes a la vegetación secundaría no superan los 5 metros de altura, y su diversidad no es alta, ya que sólo varias especies como Arrayán (*Myrcia sp*) y Lacre (*Vismia sp*), generalmente pioneras, dominan el espacio, creando las condiciones posteriores para el establecimiento de especies propias del bosque de galería.

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA: En 0,15 Ha se registraron 24 especies forestales que se concentran en 20 familias de las cuales Myrtaceae y Annonaceae tienen el mayor número de especies (**TABLA 3.209**).

FIGURA 3.217 ABUNDANCIA REGENERACIÓN NATURAL. MORICHAL (MO)



Fuente: Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 145
VEGETACIÓN SECUNDARIA. PUERTO GAITÁN, META
Fuente: Grupo G.I 2010

TABLA 3.209 COMPOSICIÓN FLORÍSTICA. VEGETACIÓN SECUNDARIA (VS)

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
ANACARDIACEAE	*Tapiria guianensis*	Guarupayo
ANNONACEAE	*Annona sp*	Manirito
	Xylopia aromatica	Malagueto
ARALIACEAE	*Schefflera morototoni*	Tortolito
BIGNONIACEAE	*Jacaranda obustifolia*	Gualanday
CAESALPINACEAE	*Apuleia leiocarpa*	Guacamayo
CARICACEAE	*Jacarandia spinosa*	Ceiba boba
CECROPIACEAE	*Pouroma cecropiifolia*	Caimaron
COCHLOSPERMACEAE	*Cochlospermum orinocense*	Bototo
DILLENIACEAE	*Curatella americana*	Chaparro
ERYTHROXYLIACEAE	*Erythroxylum citrifolium*	Ajicillo
EUPHORBIACEAE	*Tacarcuna amanoifolia*	Mulatico
LAURACEAE	*Ocotea sp*	Arrayan
LECYTHIDACEAE	*Eschweilera sp*	Coco mono
MALPIGHIACEAE	*Byrsonima crassifolia*	Chaparro manteco
ARECACEAE	*Mauritia flexuosa*	Palma Moriche
MELASTOMATACEAE	*Bellucia gossularioides*	Nispero
MIMOSACEAE	*Inga sp*	Guamo

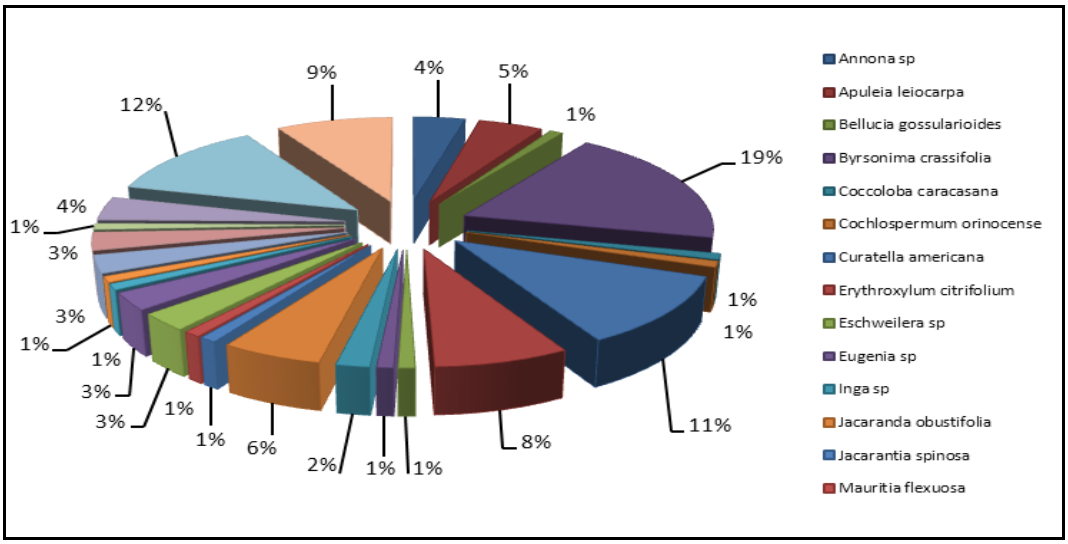
FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
MYRTACEAE	*Eugenia sp*	Romadizo
	Myrcia sp	Arrayan
	Myrcia sp 1	Arrayán
POLYGONACEAE	*Coccoloba caracasana*	Uvero
VOCHYSIACEAE	*Vochysia lehmannii*	Saladillo
	Vochysia sp	Saladillo rojo

Fuente: Geoingeniería, 2010

ESTRUCTURA HORIZONTAL

Abundancia: La especies más abundante son *Byrsonima crassifolia* con 19%, *Vochysia sp* con 12%, *Curatella americana* con 11% y *Xylopia aromatica* con 9% (**FIGURA 3.218**).

FIGURA 3.218 ABUNDANCIA RELATIVA. VEGETACIÓN SECUNDARIA (VS)



Fuente: Grupo G.I 2010

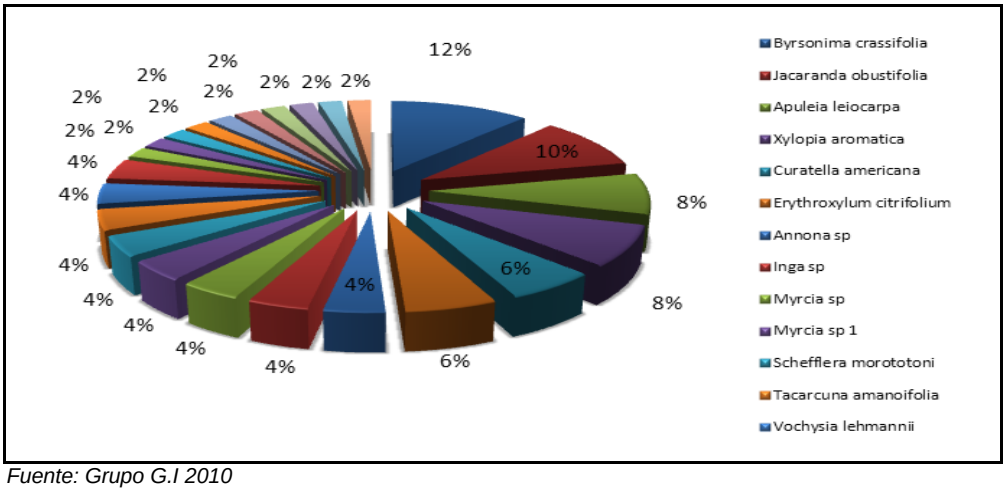
Frecuencia: La especies más frecuente es *Byrsonima crassifolia* con 12%, debido a que se encontró en 6 de las 15 parcelas inventariadas, mostrando que es una especie con distribución homogénea continua dentro de la cobertura. Otras especies como *Jacaranda obustifolia* con 10%, y *Apuleia leiocarpa* con 9% tienen igualmente una frecuencia alta. (**FIGURA 3.219**).

Dominancia: La especie más dominante es *Vochysia sp* con 30%, debido a que los individuos son de gran porte y alcanzan grandes diámetros que suman en área basal. *Byrsonima crassifolia* con 13% y *Xylopia aromatica* con 12% son especies con una dominancia alta pero por su número de individuos. (**FIGURA 3.220**).

Índice de valor de importancia I.V.I: Las especies de mayor peso ecológico son *Vochysia sp* con 46% y *Byrsonima crassifolia* con 43% debido a que son las de mejores condiciones para establecerse dentro de la cobertura. *Vochysia sp* presenta una distribución irregular porque no es la más abundante ni frecuente, sin embargo presenta una alta dominancia representada en grandes árboles aislados al igual que *Xylopia aromatica*. *Byrsonima crassifolia* si presenta una distribución continua por ser la más abundante y frecuente.

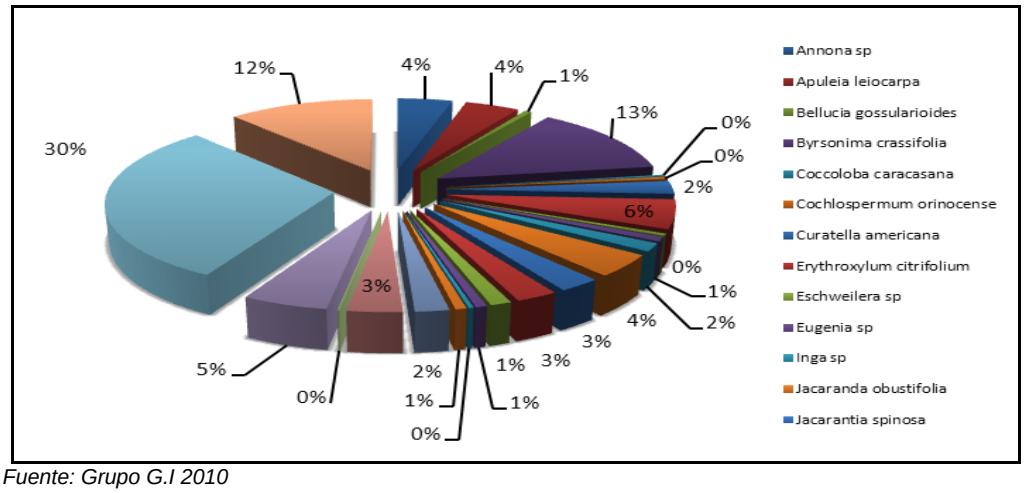
Curatella americana con el 19%, es una especie abundante, sin embargo, por su baja frecuencia, esta se presenta en forma gregaria en áreas más abiertas. Las otras especies como *Jacaranda obustifolia, son* acompañantes y representan una estructura propia de vegetación secundaría (**FIGURA 221** y **TABLA 3.210**).

FIGURA 3.219 FRECUENCIA RELATIVA. VEGETACIÓN SECUNDARIA (VS)



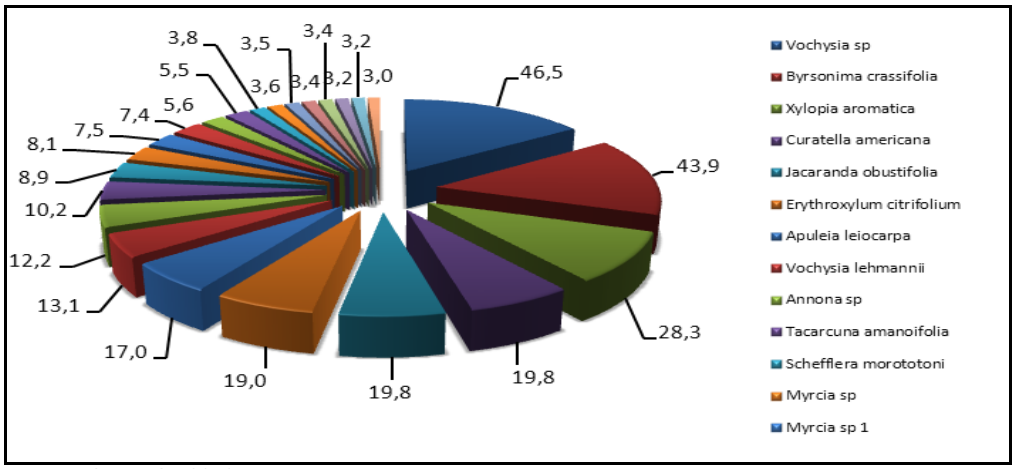
Fuente: Grupo G.I 2010

FIGURA 3.220 DOMINANCIA RELATIVA. VEGETACIÓN SECUNDARIA (VS)



Fuente: Grupo G.I 2010

FIGURA 3.221 ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA. VEGETACIÓN SECUNDARIA (VS)



Fuente: Grupo G.I 2010

TABLA 3.210 ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA. VEGETACIÓN SECUNDARIA (VS)

ESPECIE	ABUNDANCIA %	FRECUENCIA %	DOMINANCIA %	I.V.I
Vochysia sp	12,4	3,9	30,2	46,5
Byrsonima crassifolia	19,0	11,8	13,1	43,9
Xylopia aromatica	8,6	7,8	11,9	28,3
Curatella americana	11,4	5,9	2,5	19,8
Jacaranda obustifolia	5,7	9,8	4,3	19,8
Erythroxylum citrifolium	7,6	5,9	5,5	19,0
Apuleia leiocarpa	4,8	7,8	4,4	17,0
Vochysia lehmannii	3,8	3,9	5,3	13,1
Annona sp	3,8	3,9	4,5	12,2
Tacarcuna amanoifolia	2,9	3,9	3,4	10,2
Schefflera morototoni	2,9	3,9	2,1	8,9
Myrcia sp	2,9	3,9	1,3	8,1
Myrcia sp 1	2,9	3,9	0,7	7,5
Inga sp	1,9	3,9	1,6	7,4
Jacarandia spinosa	1,0	2,0	2,7	5,6
Mauritia flexuosa	1,0	2,0	2,6	5,5
Eugenia sp	1,0	2,0	0,9	3,8
Pouroma cecropiifolia	1,0	2,0	0,7	3,6
Bellucia gossularioides	1,0	2,0	0,6	3,5
Cochlospermum orinocense	1,0	2,0	0,5	3,4
Eschweilera sp	1,0	2,0	0,5	3,4
Coccoloba caracasana	1,0	2,0	0,3	3,2
Ocotea sp	1,0	2,0	0,3	3,2
Tapiria guianensis	1,0	2,0	0,1	3,0
Total	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**300,0**

Fuente: Geoingeniería, 2010

ESTRUCTURA VERTICAL

Posición fitosociológica (Ps%): El 33% de los individuos se ubican en el estrato inferior y el 66% en el estrato medio, indicando que los árboles no alcanzan alturas superiores a 15 metros por la limitación de los suelos y por el proceso de sucesión en el que se encuentran.

Byrsonima crassifolia con 23%y *Vochysia sp* con 12%, las especies de mayor peso ecológico, tiene una distribución vertical continua en los dos estratos, mientras que *Xylopia aromatica* con 10% solo se concentra en el estrato medio. Especies como *Curatella americana* con el 7% de valor sociológico domina el estrato inferior debido a que por su posición gregaria sobre áreas abiertas y por su limitación de suelos no alcanza alturas superiores a los 5m (**FIGURA 3.222** y **TABLA 3.211**).

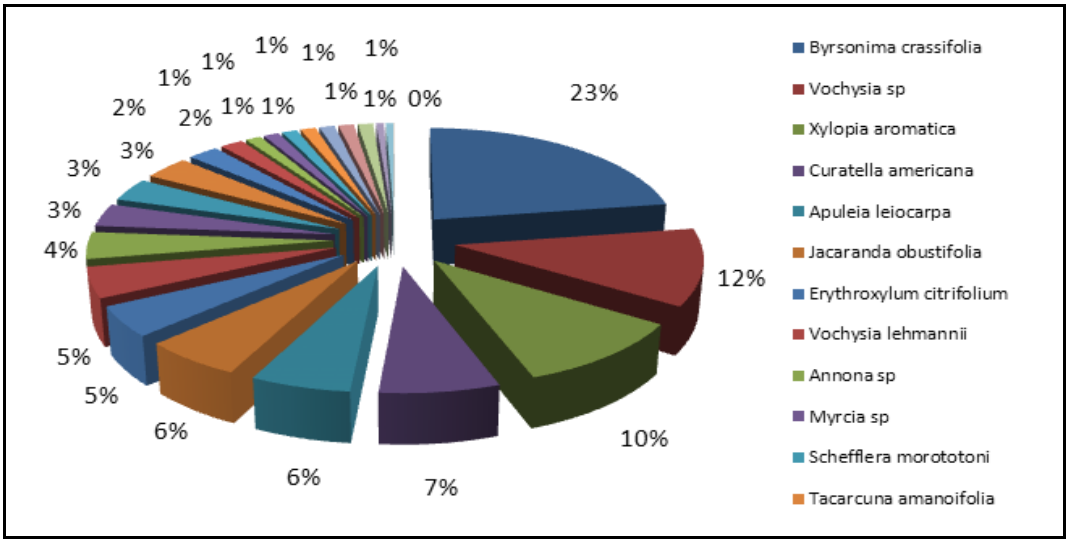
Estratificación (Ogawa): En la **FIGURA 3.223** se observa un estrato continuo entre los 6 y 10 m, donde se localizan la mayoría de individuos. Se observa que pocos individuos se ubican en un estrato inferior a los 5 metros y otros más sobresalen con alturas superiores a 10 metros.

ESTRUCTURA DIAMÉTRICA

Solo se registraron cinco clases diamétricas debido al carácter sucesional de la cobertura, y en donde los individuos no alcanzan grandes diámetros por ser la mayoría especies pioneras transitorias.

La distribución diamétrica del número de individuos asemeja una J invertida, lo que supone una permanencia de las especies en el futuro, sin embargo como el 80% de estos se encuentran en la primera clase diamétrica y muy pocas en las siguientes, es posible que por los procesos sucesionales muchas de estas no pasen a la siguiente clase por ser arbustivas pioneras como *Curatella americana* y den paso al establecimiento de especies de bosque de galería.

FIGURA 3.222 POSICIÓN FITOSOCIOLÓGICA. VEGETACIÓN SECUNDARIA (VS)



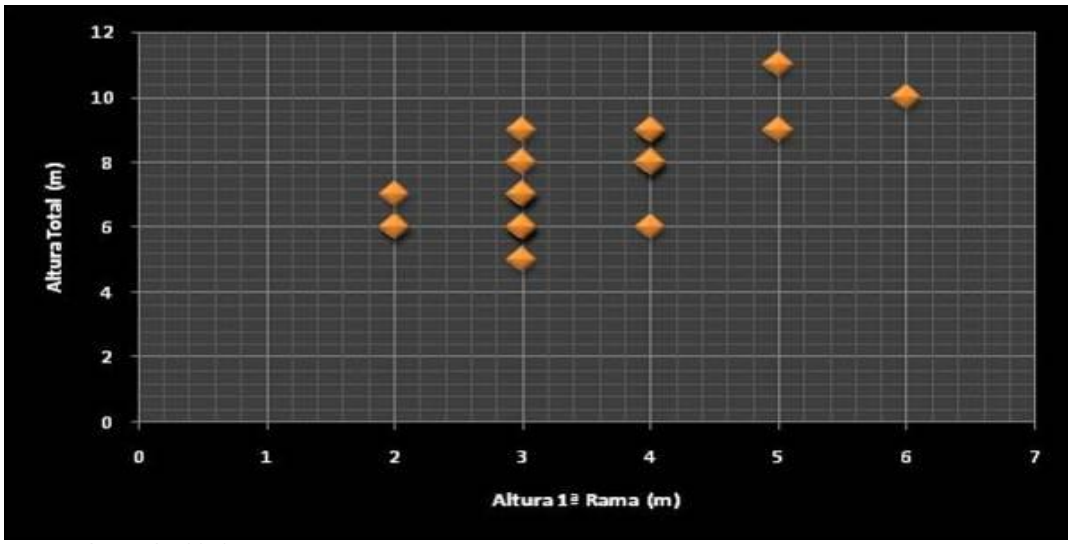
Fuente: Grupo G.I 2010

TABLA 3.211 POSICIÓN FITOSOCIOLÓGICA. VEGETACIÓN SECUNDARIA (VS)

Especie	Ei	Em	Es	Ps% Absoluta	Ps% Relativo
Annona sp	1	3		231	4,0
Apuleia leiocarpa		5		330	5,8
Bellucia gossularioides		1		66	1,2
Byrsonima crassifolia	1	19		1287	22,5
Coccoloba caracasana		1		66	1,2
Cochlospermum orinocense		1		66	1,2
Curatella americana	12			396	6,9
Erythroxylum citrifolium	8			264	4,6
Eschweilera sp	1			33	0,6
Eugenia sp		1		66	1,2
Inga sp		2		132	2,3
Jacaranda obustifolia	2	4		330	5,8
Jacaranda spinosa		1		66	1,2
Mauritia flexuosa			1	1	0,0
Myrcia sp		3		198	3,5
Myrcia sp 1	3			99	1,7
Ocotea sp		1		66	1,2
Pouroma cecropiifolia		1		66	1,2
Schefflera morototoni		3		198	3,5
Tacarcuna amanoifolia		3		198	3,5
Tapiria guianensis	1			33	0,6
Vochysia lehmannii		4		264	4,6
Vochysia sp	6	7		660	11,6
Xylopia aromatica		9		594	10,4
Total	**35**	**69**	**1**	**5710**	**100,0**

Fuente: Geoingeniería, 2010

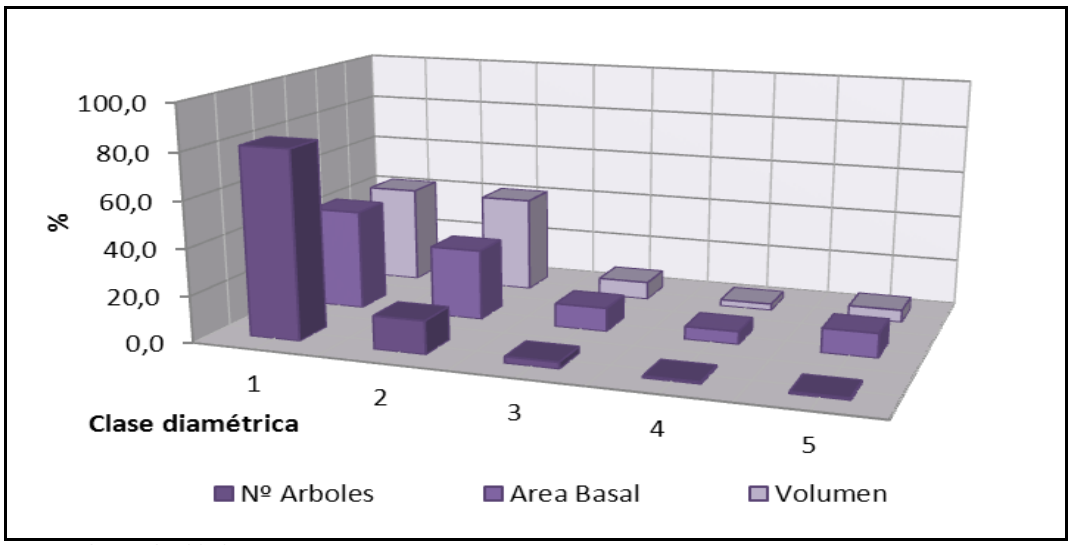
FIGURA 3.223 GRÁFICO OGAWA. VEGETACIÓN SECUNDARIA (VS)



Fuente: Grupo G.I 2010

El área basal y el volumen muestran una distribución homogénea en las dos primeras clases diamétricas en donde se concentra más del 60%, en la clase diamétrica cuatro y cinco se ubica *Vochysia sp* que concentra alrededor del 3% del volumen y el 10% del área basal indicando que son arboles grandes con un gran diámetro (**FIGURA 3.224**).

FIGURA 3.224 DISTRIBUCIÓN DIAMÉTRICA. VEGETACIÓN SECUNDARIA (VS)



Fuente: Grupo G.I 2010

REGENERACIÓN NATURAL

La regeneración natural dentro de esta cobertura es alta debido a su carácter sucesional. Se presentan una gran cantidad de arbolitos y varitas de bajo porte que dominan el espacio distribuidas en pequeñas matas de monte o parches de vegetación que evidencian una lenta colonización de las sabanas, por lo que se combinan con áreas de herbazales (**FOTOGRAFÍA 3.146**).



FOTOGRAFÍA 3. 146
VEGETACIÓN SECUNDARIA. PUERTO GAITÁN, META
Fuente: Grupo G.I 2010

Composición florística: Se encontraron 24 especies distribuidas en 22 familias de las cuales Annonaceae y Euphorbiaceae tienen el mayor número de especies, dos cada una; las demás familias están representadas por sólo una especie (**TABLA 3.212**).

TABLA 3.212 COMPOSICIÓN FLORÍSTICA REGENERACIÓN NATURAL. VEGETACIÓN SECUNDARIA (VS)

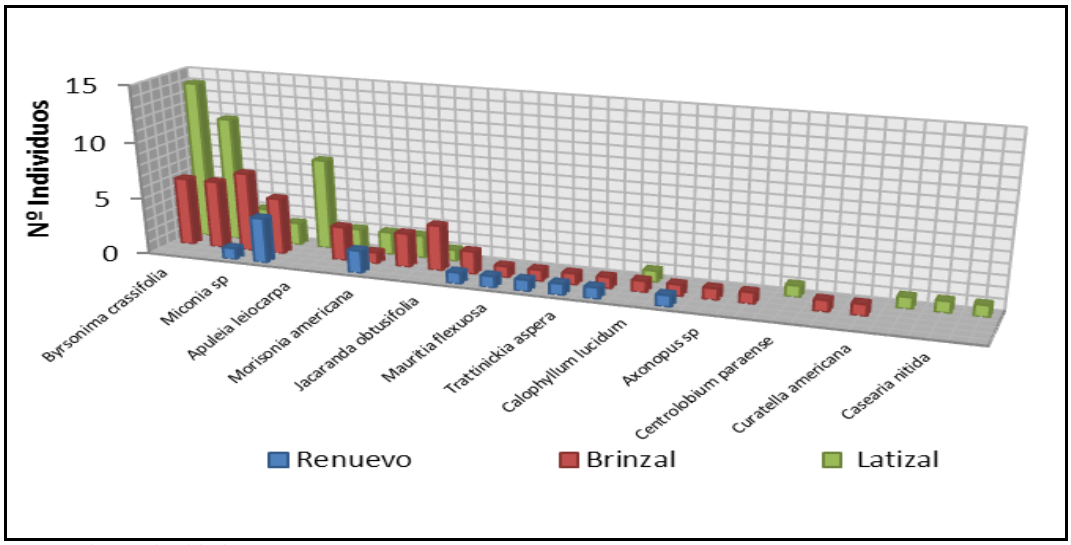
FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
ANNONACEAE	*Annona sp*	Manirito
	Xylopia aromatica	Malagueto
ARECACEAE	*Mauritia flexuosa*	Palma Moriche
ASTERACEAE	*Vernonia sp*	Indio viejo
BIGNONIACEAE	*Jacaranda obtusifolia*	Gualanday
BROMELIACEAE	*Ananas sp*	Piña de monte
BURSERACEAE	*Trattinickia aspera*	Caraño
CAESALPINACEAE	*Apuleia leiocarpa*	Guacamayo
CAPRARACEAE	*Morisonia americana*	Naranjito
CLUSIACEAE	*Calophyllum lucidum*	Cachicamo
COMBRETACEAE	*Terminalia sp*	Guayabo
DILLENIACEAE	*Curatella americana*	Chaparro
EUPHORBIACEAE	*Mabea parvifolia*	Reventillo
	Tacarcuna amanoifolia	Mulatico
FABACEAE	*Centrolobium paraense*	Balaustre
FLACOURTIACEAE	*Casearia corimbosa*	Varablanca
HELICONIACEAE	*Heliconea sp*	Platanillo
HUMIRIACEAE	*Humiria sp*	Ajicillo
MALPIGHIACEAE	*Byrsonima crassifolia*	Peralejo
MELASTOMATACEAE	*Miconia sp*	Tuno
MIMOSACEAE	*Inga sp*	Guamo
MYRTACEAE	*Myrcia subsessilis*	Arrayan
POACEAE	*Axonopus sp*	Pasto sabana
STERCULIACEAE	*Guazuma ulmifolia*	Guacimo

Fuente: Geoingeniería, 2010

Densidad: La densidad de la regeneración es alta por los procesos dinámicos de sucesión vegetal. Los latizales tienen una densidad promedio de 0,20 Ind/m^2, de los cuales *Byrsonima crassifolia* y *Xylopia aromatica* son los más abundantes. Los brinzales tienen una alta densidad, 1,2 Ind/m^2, indicando que la mayoría de las especies tienen individuos en esta categoría, y por lo tanto una buena capacidad de dispersión. Los renuevos no son tan densos y tienen sólo 0,3 Ind/m^2.

Abundancia: La alta presencia de latizales demuestran los procesos de sucesión temprana que caracterizan la cobertura, *Byrsonima crassifolia* y *Xylopia aromatica* dominan la categoría de latizales y brinzales por su alta abundancia demostrando una alta capacidad de regeneración, sin embargo no presentan renuevos. En cambio *Inga sp* y *Miconia sp*, que también tienen una alta regeneración natural, si presentan individuos en todas las categorías (**FIGURA 3.225**).Las especies que se están regenerando tienen un carácter heliófito, lo que les permite establecerse en áreas descubiertas y competir con las especies herbáceas.

FIGURA 3.225 ABUNDANCIA REGENERACIÓN NATURAL. VEGETACIÓN SECUNDARIA (VS)



Fuente: Grupo G.I 2010

HERBAZAL DENSO (HDTF, HDI)

Las sabanas de la altillanura presentan un estrato herbáceo, que en buenas condiciones de suelo puede alcanzar 40–60 cm de altura y se mezcla con otras especies de Ciperáceas de hojas filiformes y hierbas altas del género Hyptis (Rivera, 2005). Dos estratos defines su estructura, uno herbáceo ocupado principalmente por pastos y otro rasante ocupado por herbáceas o pastos pequeños. Las especies características son: rabo e`zorro (*Andropogonbicornis*), horquetilla (*Andropogon selloanus*), guaratara (*Axonopus purpusii*), paja (*Paspalumsp*.). Entre las especies acompañantes se encuentran: *Rhynchospora barbata*, *Clidemia rubra*, *Hyptis lantanaefolia, Cassia flexuosa* y *Cassia viscosa*. (Hernández, 1994).

De acuerdo con las características edáficas de las sabanas, en el área de estudio se presentan herbazales densos de tierra firme (Hdtf) que poseen un buen drenaje y no se inundan, dominadas por *Andropogon leucostachyus* (rabo è vaca), *Leersia hexandra* (pasto lambedera), que corresponden a vegetación gramínea, de altura media y Herbazal denso inundable (Hdi) que en época de lluvias se saturan de agua (**FOTOGRAFÍA 3.147**).

Las sabanas son hábitat de diversas especies de animales, entre las que se encuentra una diversidad de aves como corocoras, garzas y patos, y de mamíferos como chigüiros, venados y osos palmeros, sin embargo, han sido utilizadas principalmente para ganadería por la extensión de sus pastos y periódicamente son sometidas a quemas para incentivar la generación de pastos.



FOTOGRAFÍA 3. 147
HERBAZALES DE TIERRA FIRME. PUERTO GAITÁN, META
Fuente: Grupo G.I 2010

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA

En 12 m^2 es posible encontrar 10 especies agrupadas en seis familias, siendo las más representativas las familias: *Poaceae* con al menos 5 especies (**TABLA 3.213**).La composición florística es baja porque la precipitación, el pastoreo, que constituye la actividad principal en estas zonas y las quemas recurrentes influyen ampliamente en la vegetación. En esta área se encuentra restos de quemas anteriores por lo que los pastos no sobrepasan el metro de altura.

TABLA 3.213 COMPOSICIÓN FLORÍSTICA. HERBAZAL DENSO DE TIERRA FIRME (HDTF)

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
CLUSIACEAE	*Caraipa llanorum*	Saladillo
MALPIGHIACEAE	*Byrsonima crassifolia*	Chaparro manteco
MELASTOMATACEAE	*Miconia sp*	Tuno esmeralda
MYRISTICACEAE	*Myrcia sp 1*	Arrayán
POACEAE	*Andropogon bicornis*	Rabo de zorro
	Axonopus aureus	Pasto Sabana
	Axonopus purpusii	Pasto Guaratara
	Axonopus sp	Pasto dulce
	Trachypogon sp	Pasto Saeta
CYPERACEAE	*Rhynchospora sp*	No conocido
FABACEAE	*Eriosema sp*	No conocido

Fuente: Geoingeniería, 2010

ESTRUCTURA

De acuerdo con las parcela establecidas, especies de herbáceas como *Andropogon bicornis* y *Axonopus purpusii* no superan los 0,6 metros de altura posiblemente por las frecuentes quemas naturales, mientras que especies como *Axonopus aureus* y *Trachypogon sp* pueden alcanzar alturas hasta de 1,0 metros. El estrato inferior o rasante está conformado por las herbáceas bajas como *Axonopus sp* y *Eriosema sp* (**FOTOGRAFÍA 3.148**).En el estrato superior a los 3 m se encuentran de forma aislada individuos de *Byrsonima crassifolia, Miconia sp* y *Myrcia sp 1* (**TABLA 3.214**), la mayoría de pastos alcanzan una cobertura de entre el 50 y 100%, y los individuos aislados no superan el 20% de cobertura.

TABLA 3.214 ESTRUCTURA. HERBAZAL DENSO DE TIERRA FIRME (HDTF)

ESPECIE	PROMEDIO DE ALTURA TOTAL (m)	PROMEDIO DE % COBERTURA
Andropogon bicornis	0,5	3,0
Axonopus aureus	0,75	54,95
Axonopus purpusii	0,6	65,0
Axonopus sp	0,6	100,0
Byrsonima crassifolia	1,7	3,0
Caraipa llanorum	0,6	30,0
Miconia sp	1,25	20,05
Myrcia sp 1	1,1	7,0
nn	0,3	2,0
Trachypogon sp	1	57,5

Fuente: Geoingeniería, 2010



FOTOGRAFÍA 3. 148
ERIOSEMA SP. PUERTO GAITÁN, META
Fuente: Grupo G.I 2010

CULTIVOS DE PALMA (CP)

En todo el sector es posible encontrar grandes cultivos tecnificados, especialmente plantaciones de palma africana que se establecen dentro de los herbazales naturales (**FOTOGRAFÍA 3.149**).



FOTOGRAFÍA 3. 149
CULTIVOS DE PALMA AFRICANA. PUERTO GAITÁN, META
Fuente: Grupo G.I 2010

PASTOS LIMPIOS (PL)

Los pastos limpios se encuentran cerca a la infraestructura urbana y en algunos sectores dentro de la sabana natural. Son utilizados para ganadería extensiva y la principal especie de pasto que se siembra es Brachiaria sp.

ANÁLISIS DE DIVERSIDAD

Los índices de diversidad muestran que la mayoría de coberturas son altamente diversas. Los índices de riqueza (Menhinick y Margalef) muestran que el bosque de galería posee un alto número de especies que lo hacen particularmente heterogéneo (128 especies), mientras que el morichal tiene una baja diversidad porque está restringida a 21 especies, de las cuales *Mauritia flexousa* abarca la mayoría de los 500 individuos registrados. El bosque inundable mantiene una heterogeneidad similar al bosque de galería, sin embargo la diferencia es mucho más marcada en el índice de Margalef por el número de individuos (**TABLA 3.215**).

TABLA 3.215 ÍNDICES DE RIQUEZA Y DIVERSIDAD

COBERTURA	MENHINICK	MARGALEF	SHANNON Y WEANER	SIMPSON
Bosque abierto inundable (Ban)	2,87	9,08	3,12	0,08
Bosque de galería (Bg)	3,96	18,37	4,1	0,03
Morichal (Mo)	0,9	3,17	0,61	0,79
Vegetación secundaria (Vs)	2,34	4,94	2,7	0,09

Fuente: Geoingeniería, 2010

En los índices de diversidad se observa el mismo comportamiento: el bosque de galería es mucho más diverso por el número de especies registradas. En el índice de Shannon y Weaner registró 4,1 el valor más alto frente a las otras coberturas y en el índice de Simpson registró 0,03, el menor valor. Las coberturas de bosque inundable y vegetación secundaria mantienen una diversidad parecida, pero es mayor la primera.

Los morichales tienen una diversidad baja por la abundancia de la palma *Mauritia flexousa.* En este caso el índice de Shannon y Weaner tiende a 0 y el índice de Simpson tiende a 1, lo que es característico de comunidades con una sola especie.

BIOMASA Y VOLUMEN POR HECTÁREA

En este sector los bosques inundables, de galería y morichal presentan valores de biomasa similares debido a la estructura ecológica y su relación con los cursos hídricos (**TABLA 3.216**). El bosque inundable tiene una biomasa total un poco mayor que los otros (169,2 m^3/Ha), seguramente por presentar alturas un poco mayor y que la intervención no debe ser muy alta. De igual forma los latizales ocupan una biomasa mayor (22,8 m^3/Ha), debido a los procesos de regeneración causados en los disturbios que ocurren al caer los árboles más inestables por los suelos inundables. El bosque de galería y morichal tienen valores de biomasa iguales debido a que su estructura ecológica es similar en donde la única diferencia es la abundancia de la especie Moriche.

TABLA 3.216 BIOMASA Y VOLUMEN COMERCIAL POR UNIDAD DE COBERTURA

COBERTURA	BIOMASA TOTAL FUSTALES (m^3/Ha)	VOLUMEN COMERCIAL (m^3/Ha)	BIOMASA LATIZALES(m^3/Ha)
Bosque abierto inundable (Ban)	169,2	89,5	22,8
Bosque de galería (Bg)	158,4	79,3	21,2
Morichal (Mo)	157,5	98,9	13,6
Vegetación secundaria (Vs)	61,3	31,0	20,4

Fuente: Geoingeniería, 2010

En cuanto a la biomasa comercial, no existe mayor diferencia entre todas las coberturas, debido a que las alturas comerciales tienden a ser relativamente homogéneas. El morichal registra una biomasa de 98,9 m^3/Ha posiblemente por las alturas más grandes, aunque cabe resaltar que la especie no tiene valor comercial. De igual forma, la biomasa de los latizales es mayor en el bosque de galería (21,2 m^3/Ha) por los procesos de regeneración natural que son mayores en esta cobertura.

La vegetación secundaria, por su carácter sucesional posee los valores más bajos de biomasa, 61,3 m^3/Ha para la biomasa total y 31,0 m^3/Ha para la biomasa comercial. Sin embargo, la biomasa de los latizales es similar a las coberturas de bosque por los altos procesos de sucesión vegetal que caracteriza la cobertura.

COBERTURA VEGETAL A INTERVENIR POR ADECUACIÓN DE SITIOS PARA CAMPAMENTOS: Para la ubicación de campamentos, en el sector comprendido entre el río Meta y Campo Rubiales, se utilizará como campamento base el casco urbano del municipio de Puerto Gaitán y debido a las distancias que se requieren recorrer y a la falta de una adecuada infraestructura de servicios, se requerirá ubicar cuatro campamentos base más, para lo cual se aprovecharán algunas zonas desprovistas de cobertura vegetal en la vereda Las Leonas (Puerto López) y Alto Manacacías (Puerto Gaitán), de tal forma que no se requiere la intervención de vegetación de porte alto para la instalación de los campamentos.

Para los campamentos auxiliares también se aprovechará los sitios cubiertos sólo con cobertura vegetal de pastos y para los sitios seleccionados para la captación se identificaron las áreas de bosque de galería y vegetación secundaria que se encuentren intervenidas, para evitar la intervención de la cobertura vegetal. Las características generales del tipo de cobertura vegetal actual de cada sitio de campamento seleccionado y de los cuerpos de agua propuestos para captación entre el sector Río Meta y Campo Rubiales se presentan en la **TABLA 3.217**.

CAPACIDAD DE AMORTIGUACIÓN Y ASIMILACIÓN

En el sector comprendido entre el Río Meta y campo Rubiales, el mayor impacto sobre los ecosistemas ha sido el cambio de uso del suelo, en donde los herbazales y en menor grado los bosques, han sido fragmentados y eliminados para establecer coberturas de pastos y cultivos tecnificados (especialmente palma). Este cambio ha generado pérdida de biodiversidad y perdida de hábitats que modifican la estructura ecológica de los ecosistemas. (**FIGURA 3.226**).

En menos de 20 años la recuperación fue mayor a la fragmentación, donde se recuperaron cerca de 1.600 Ha de las 6.300Ha de bosques y morichales presentes en el sector, a pesar de la dinámica de incendios y cambio de uso del suelo. Lo anterior significa que los ecosistemas boscosos tienen la capacidad de recuperarse y asimilar los impactos a través del mantenimiento de los bosques de galería y morichales que permiten conservar la biodiversidad de los ecosistemas de sabana.

El amortiguamiento de los impactos por actividades antrópicas sobre las coberturas de bosques de galería e inundables presentes en el sector, se reflejan en la capacidad de recuperación de estas, principalmente sobre los herbazales, manteniendo la conectividad a través de pequeñas matas de monte que con el tiempo tienden a conectarse formando grandes manchas de bosques. Sin embargo, la dinámica de incendios que se presentan de forma constante en la región puede limitar el crecimiento de estas.

El análisis de conectividad permite determinar el área potencial que tienen los ecosistemas para reducir los impactos. Considerando una distancia de 100 metros entre fragmentos de vegetación secundaria, morichales y bosques de galería, se tiene un área de amortiguamiento de 8.674 Ha, que permitirían una alta capacidad de recuperación y la asimilación de los disturbios.

TABLA 3.217 UNIDADES DE COBERTURA PRESENTE EN LOS SITIOS DE CAMPAMENTO Y EN EL SITIO DE CAPTACIÓN PROPUESTO PARA LOS CAMPAMENTOS BASE Y AUXILIARES EN EL SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES

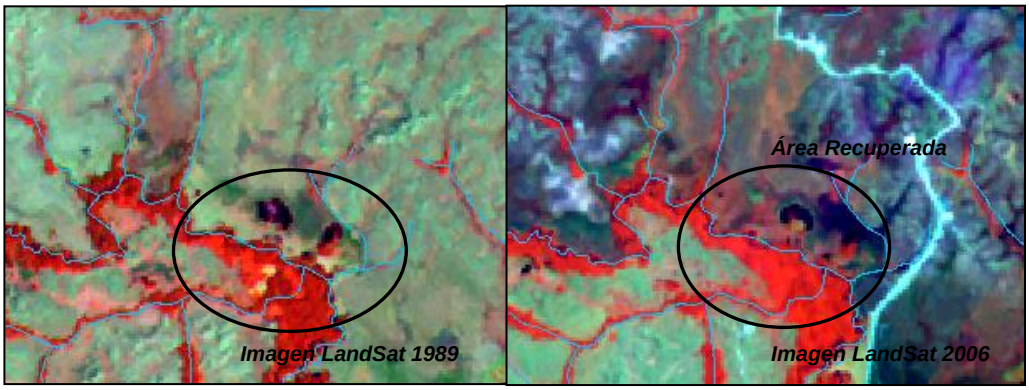
CAMPAMENTO			COORDENADAS		COBERTURA VEGETAL			IMAGEN	
NOMENCLATURA	MUNICIPIO	VEREDA	N	E	CAMPAMENTO	CAPTACIÓN		CAMPAMENTO	CAPTACIÓN
B5	Puerto López	Las Leonas	967.207	856.058	Herbácea (potrero)	herbácea, sin vegetación de otro tipo sobre la margen izquierda, punto de captación	Caño la EMMA		
B6	Puerto López	Alto Manacacías	947.631	889.335	Herbácea	Vegetación Arbustiva sobre ambos cauces, el punto de captación no presenta vegetación. Punto utilizado por diferentes compañías.	Caño El Ingeniero		
A8	Puerto Gaitán		924.647	921.313	Herbácea	Herbácea, sin vegetación de otro tipo sobre la margen izquierda en el punto de captación.	Caño Piriri		

CAMPAMENTO			COORDENADAS		COBERTURA VEGETAL			IMAGEN	
NOMENCLATURA	MUNICIPIO	VEREDA	N	E	CAMPAMENTO	CAPTACIÓN		CAMPAMENTO	CAPTACIÓN
B7	Puerto Gaitán		920.113	930.246	Herbácea, Antiguo campamento CRM	40% Arbórea, 10% Herbácea, 50% Arbustiva.	Rio Planas		
A7			928.970	916.215	Herbácea (potrero)	El mismo punto de captación de B7. a 30 min de A6	Rio Planas		
A9			920.113	930.246	Herbácea (potrero)	60% Arbórea, 15% Herbácea, 25% Arbustiva (de tipo morichal)	Caño Cajua		

CAMPAMENTO			COORDENADAS		COBERTURA VEGETAL			IMAGEN	
NOMENCLATURA	MUNICIPIO	VEREDA	N	E	CAMPAMENTO	CAPTACIÓN		CAMPAMENTO	CAPTACIÓN
B8			915.901	944.249	Herbácea (potrero)	Herbácea, sin vegetación de otro tipo sobre la margen en el punto de captación.	Caño Rubiales		

A: Campamento Auxiliar.
B: Campamento Base.
Fuente: Geoingeniería, 2010.

FIGURA 3.226 COMPARACIÓN TEMPORAL DE IMÁGENES DE SATÉLITE. PUERTO GAITÁN, META



Fuente: Grupo G.I 2010

TENDENCIAS DE POBLAMIENTO Y DISPERSIÓN

En el sector entre el río Meta y Campo Rubiales, en la cobertura Vegetación Secundaria todas las especies, a excepción de *Xylopia aromatica* tienen una dispersión agrupada, aunque el valor del Grado de Agregación para esta especie determina que su distribución tiende a ser agregada. El análisis de Regeneración Natural de *Byrsonima crassifolia, Curatella americana* y *Xylopia aromatica* estableció que estas especies tienen una alta densidad de latizales, brinzales y renuevos por unidad de área, lo cual responde al comportamiento de su distribución espacial (**TABLA 3.218**).

TABLA 3.218 GRADO DE AGREGACIÓN Y DENSIDAD DE REGENERACIÓN POR COBERTURA SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES

Cobertura	Especie	Abundancia Absoluta	Densidad Ind/Ha	1-F/100	De	Do	Grado Agregación	Brinzal (Ind/Ha)	Latizal (Ind/Ha)	Renuevo (Ind/Ha)
Vs	*Byrsonima crassifolia*	20	133	0,60	0,51	1,33	2,61		560	1500
	Vochysia sp	13	87	0,87	0,14	0,87	6,06			
	Curatella americana	12	80	0,80	0,22	0,80	3,59	250		
	Xylopia aromatica	9	60	0,73	0,31	0,60	1,93	250		250
	Erythroxylum citrifolium	8	53	0,80	0,22	0,53	2,39			
Bg	*Vochysia sp*	118	79	0,73	0,31	0,79	2,53	227	64	
	Mauritia flexuosa	66	44	0,83	0,18	0,44	2,41	568		
	Trattinickia aspera	63	42	0,83	0,18	0,42	2,30	284	64	
	Ocotea sp	38	25	0,84	0,18	0,26	1,45			
	Protium heptaphyllum	36	24	0,87	0,14	0,24	1,77			
Ban	*Vochysia sp*	76	195	0,33	1,10	1,95	1,77	1000	80	500
	Spondias sp	36	92	0,72	0,33	0,92	2,79			
	Sclerolobium hypoleucum	25	64	0,79	0,23	0,64	2,79	1000	160	
	Mabea parvifolia	22	56	0,90	0,11	0,56	5,21			
	Eschweilera sp	20	51	0,77	0,26	0,51	1,95			
Mo	*Mauritia flexuosa*	483	568	0,02	3,75	5,68	1,52	178		628
	Trattinickia aspera	11	13	0,93	0,07	0,13	1,77	171	714	1250
	Brosimum alicastrum	8	9	0,96	0,04	0,09	2,62	57	57	178
	Vochysia sp	6	7	0,98	0,02	0,07	2,96	28		

Fuente: Geoingeniería, 2010

En el Bosque de Galería, tres de las cinco especies seleccionadas presentan una dispersión agrupada, *Vochysia sp, Mauritia flexuosa* y *Trattinickia aspera,* y en este caso el patrón de distribución es apoyado por el comportamiento de la regeneración natural, ya que los valores de densidad de individuos son altos, indicando altas concentraciones en ciertas áreas. Por el contrario, las poblaciones de *Ocotea sp* y *Protium heptaphyllum,* están un poco más dispersas que las de las otras especies de esta cobertura, pero tienden al agrupamiento. Sin embargo, es posible que sean especies que no se estén reproduciendo con éxito y por tanto no se encontraron individuos en estados de desarrollo inferiores.

En el Bosque Abierto Inundable *Spondias s., Sclerolobium hypoleucum* y *Mabea parvifolia* tuvieron valores de Grado de Agregación mayores a dos (> 2), es decir que presentan una distribución gregaria. En este caso solo *Sclerolobium hypoleucum* presenta altos valores de densidad y abundancia en la regeneración natural. En las otras dos especies la agregación debe corresponder a individuos adultos únicamente. *Vochysia sp* y *Eschweilera sp* tienden a dispersarse de manera agrupada, siendo la primera una especie muy común que se encontró en todas las coberturas de este sector.

En el Morichal, todas las especies presentaron valores altos de densidad y abundancia de renuevos y su dispersión es agrupada para *Brosimum alicastrum* y *Vochysia sp* y tiende a la agrupación para *Mauritia flexuosa* y *Trattinickia aspera.*

En general el Grado de Agregación de todas las poblaciones de las especies de este sector plantean que las especies tienden a estar agrupadas, y que las diferentes coberturas ofrecen hábitats con condiciones ecológicas particulares que estimulan fuertes interacciones entre los individuos y entre los individuos y el medio, potencializando una distribución espacial gregaria e interdependiente. No obstante, en algunas especies el análisis de la regeneración natural evidencia que sus poblaciones no tienen el éxito reproductivo esperado y que pueden estar presentando limitaciones en la germinación y el establecimiento que podrían ser corregidas mediante medidas de manejo.

ANÁLISIS DE FRAGMENTACIÓN Y CONECTIVIDAD PAISAJÍSTICA

Los procesos transformadores generan parches o fragmentos remanentes de los ecosistemas naturales que van quedando aislados unos de otros y que con el tiempo, al ser más pequeños los fragmentos, la diversidad de especies disminuye (Lozano-Zambrano, 2009). Por lo tanto, un análisis de fragmentación permite identificar áreas vulnerables de alta fragilidad que han sufrido procesos de transformación de los ecosistemas boscosos y por consiguiente de áreas susceptibles A pérdida de biodiversidad y hábitats que implican la degradación de los ecosistemas.

De igual forma, se pueden establecer áreas con menor grado de aislamiento que permiten procesos de regeneración y repoblamiento de parches, identificando varios niveles de conectividad entre fragmentos con diferentes matrices. La conectividad se refiere a la posibilidad que tienen los ecosistemas de formar corredores entre fragmentos de bosque, por donde se mueven los organismos a través del paisaje.

El establecimiento de áreas con algún grado de conectividad permite el mantenimiento de corredores o matrices de paisaje que conserven la biodiversidad e incrementen la disponibilidad de hábitats favoreciendo el intercambio genético de las poblaciones (Lozano-Zambrano, 2009). En esta parte se realiza un análisis de fragmentación multitemporal y conectividad entre los parches de bosques de tierra firme.

Para la fragmentación se realizó un análisis multitemporal utilizando imágenes de satélite LandSat de los años 1989 y 2006, las cuales se procesaron en el software Erdas, utilizando comandos de reclasificación para resaltar la cobertura vegetal.

Se compararon las dos imágenes con el software Arcgis 9.2 para establecer áreas de fragmentación y pérdida de cobertura arbórea para un periodo de tiempo de 18 años, estableciendo tres niveles de fragmentación de acuerdo con la densidad de áreas fragmentadas en dicho periodo de tiempo. El análisis también permite observar áreas con alta recuperación de cobertura arborea.

Áreas con fragmentación alta indican áreas con pérdida de 5-10 fragmentos/Ha de vegetación arbórea por procesos de fragmentación en 20 años, áreas con fragmentación media indican pérdida de 2-5 fragmentos/Ha de vegetación arbórea, y áreas con baja fragmentación indican áreas con perdida menor a 2 fragmentos/Ha de vegetación arbórea (**TABLA 3.219**).

TABLA 3.219 GRADO DE FRAGMENTACIÓN

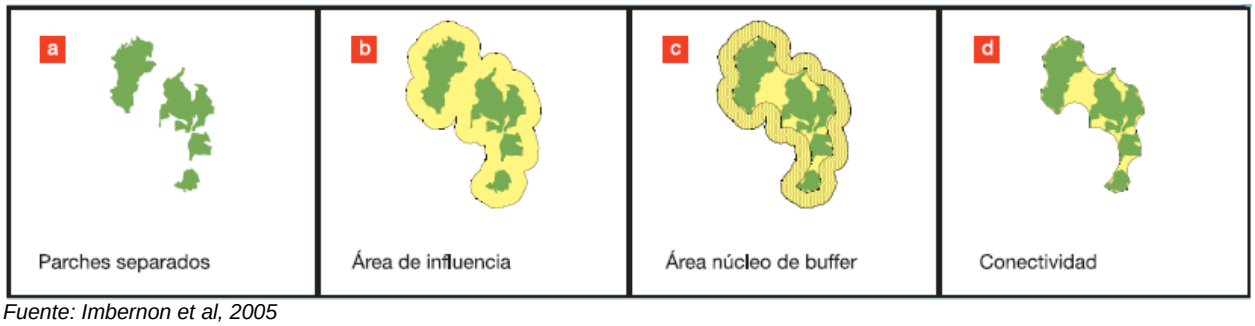
GRADO DE FRAGMENTACIÓN	CARACTERÍSTICAS
ALTA	Áreas con pérdida de 5-10 fragmentos/Ha de vegetación arbórea por procesos de fragmentación en 20 años
MEDIA	Áreas con pérdida de 2-5 fragmentos/Ha de vegetación arbórea,
BAJA	áreas con perdida menor a 2 fragmentos/Ha de vegetación arbórea
SIN FRAGMENTACIÓN	Coberturas vegetales de pastos y herbazales que no han sufrido efectos de la fragmentación y Áreas con vegetación arbórea que se han mantenido en los últimos 20 años.

Fuente: Geoingeniería, 2010

Adicionalmente, se calcularon los índices descriptivos de los fragmentos con el software Fragstat 4 que permitieron caracterizar la estructura espacial del paisaje y su grado de fragmentación de manera clara (Echeverri, 2006). EL análisis se realizó con el mapa de cobertura vegetal, basado en la interpretación de imágenes de satélite LandSat 2006.

Para el análisis de conectividad entre los parches de bosque (**FIGURA 3.227(a)**), se crearon buffers (áreas de influencia de los parches) con distancias de 60 y 100 metros (**FIGURA 3.227(b)**). Estas distancias no responden a una especie en particular y la funcionalidad de estas conectividades dependerá del tamaño y de los mecanismos de dispersión de las especies (especies animales, vegetales, insectos, etc.) inmersas en el paisaje. Seguidamente, se calcularon las áreas núcleo de los buffers (Core) para delimitar la conexión entre los parches a las distancias propuestas (**FIGURA 3.227(c)**), y, finalmente, obtuvimos los esquemas o mapas de conexión entre los parches, los cuales son denominados corredores (**FIGURA 3.227(d)**) (Imbernon et al, 2005)

FIGURA 3.227 MODELO DE CONECTIVIDAD ENTRE PARCHES DE BOSQUE



Fuente: Imbernon et al, 2005

De acuerdo con las distancias establecidas, con 60 m puede determinarse un mayor número de uniones entre fragmentos lo que puede sugerir una alta conectividad por la menor distancia entre estos, mientras que con distancias de 100 m, las posibilidades de unión entre parches son menores y su conectividad disminuye.

✦ **SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR - RÍO UPÍA**

La pérdida y transformación de los ecosistemas naturales es la principal causa de pérdida de biodiversidad en el sector del piedemonte entre los departamentos de Boyacá y Casanare. Esta región ha sufrido procesos de transformación de los ecosistemas boscosos por actividades antrópicas en los

últimos 20 años, generando una reducción en la extensión de los hábitats naturales que han sido remplazados por nuevos, principalmente por agroecosistemas.

FRAGMENTACIÓN

En el área de estudio, dentro de este sector comprendido entre la subestación Chivor y el río Upía, los procesos de fragmentación se han dado principalmente sobre los bosques de tierra firme, en ciertos sectores donde su área se ha reducido y ha sido remplazada por coberturas de pastos o mosaicos (**FIGURA 3.228**).

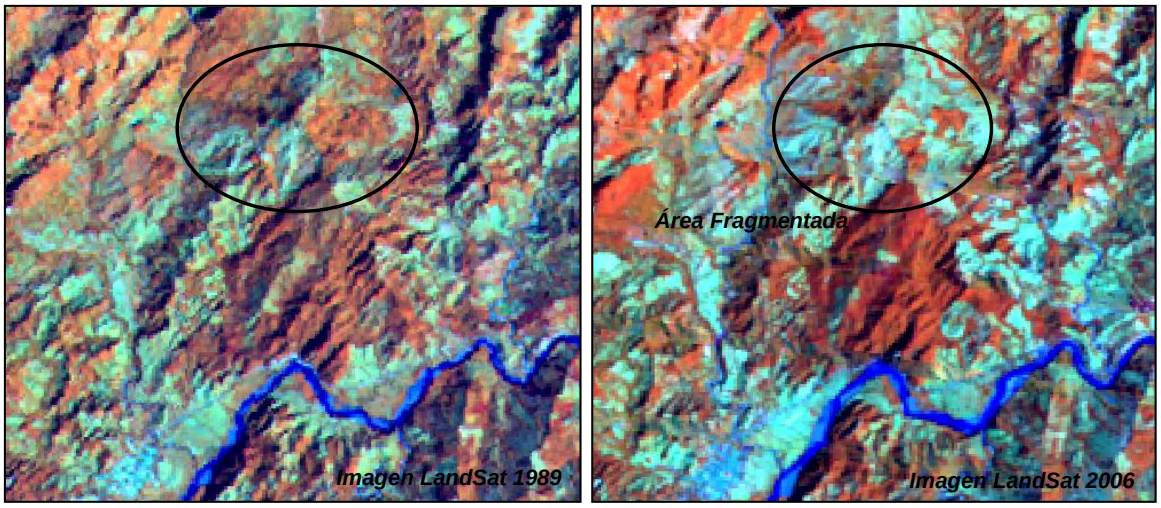
En 1989 el área de bosques de tierra firme dentro del área de influencia directa del proyecto era de aproximadamente 8.000 Ha y para el 2006 se redujo a 3.700 Ha, fragmentándose casi el 50% del área de bosques (**PLANO EIA LECH-RU 15**).

La alta fragmentación represento un 8% del total del área de vegetación arborea perdida, la media un 28% y la baja 63%, presentándose en algunas áreas montañosas sobre el río Lengupá (**TABLA 3.220**). Cerca del 40% de las 3.700 Ha actuales de vegetación arbórea, corresponden a áreas que se recuperaron por procesos de sucesión vegetal en zonas abandonadas, indicando que la dinámica del cambio de uso del suelo está dada por el desplazamiento de las actividades a otros sectores (**PLANO EIA LECH-RU 20**).

La fragmentación es mayor que la recuperación en el AII, sin embargo esta última ha permitido la conectividad entre fragmentos de bosque consolidando parches más grandes.

Los índices descriptivos muestran que la cobertura de bosques de tierra firme tienen un índice de forma (MSI) con de 3,09 característicos de coberturas irregulares y fragmentadas que han sufrido procesos de transformación, mientras que los pastos limpios y vegetación secundaria tienden a 1, indicando que son coberturas más regulares (**TABLA 3.221**). El índice de complejidad (MPAR), muestra que los pastos limpios, la vegetación secundaria y los bosques abiertos de tierra firme tienen una mayor complejidad al registrar un mayor perímetro por hectárea.

FIGURA 3.228 COMPARACIÓN TEMPORAL DE IMÁGENES DE SATÉLITE. SAN LUIS DE GACENO, BOYACÁ



Fuente: Grupo G.I 2010

TABLA 3.220 ÁREA DE FRAGMENTACIÓN Y RECUPERACIÓN AII Y AID

COBERTURA	ÁREA 1989 (HA)	ÁREA 2007 (HA)
Fragmentación Alta	-	226,8
Fragmentación Media	-	771,6
Fragmentación Baja	-	1727,3
Recuperación	-	1582,5
Vegetación arbórea	8020,7	3712,5

Fuente: Geoingeniería, 2010

TABLA 3.221 ÍNDICES DESCRIPTIVOS DE FRAGMENTOS POR COBERTURA

Cobertura	MSI	MPAR	MPFD	TE	ED	MPE	MPS	NumP
Batf	1,86	192,78	1,30	320.130	2,51	5.335,50	60,72	60,00
Bdtf	3,09	92,93	1,33	101.448	0,79	1.6907,95	255,77	6,00
Mscpc	2,76	75,80	1,32	12.632	0,10	12.631,77	166,66	1,00
Mscpe	2,40	99,72	1,30	146.855	1,15	12.237,88	194,47	12,00
Pl	1,83	246,74	1,30	900.198	7,05	8.573,32	174,20	105,00
Vs	1,69	190,18	1,30	547.481	4,29	3.298,08	35,06	166,00

Fuente: Geoingeniería, 2010

El perímetro y la densidad de metros por hectárea (TE y ED) muestran que los pastos limpios y los bosques de tierra firme son las coberturas de mayor densidad, indicando que tienen mayor irregularidad y fragmentación. El índice de perímetro por parche (MPE), muestra que las coberturas de bosques abiertos, vegetación secundaria y pastos limpios tienen un promedio menor de metros por parche (8000-3000 metros/parche) indicando que son coberturas con patrones de mayor fragmentación porque tienen un mayor número de parches (NumP) y sus áreas promedio son menores (MPS).

CONECTIVIDAD

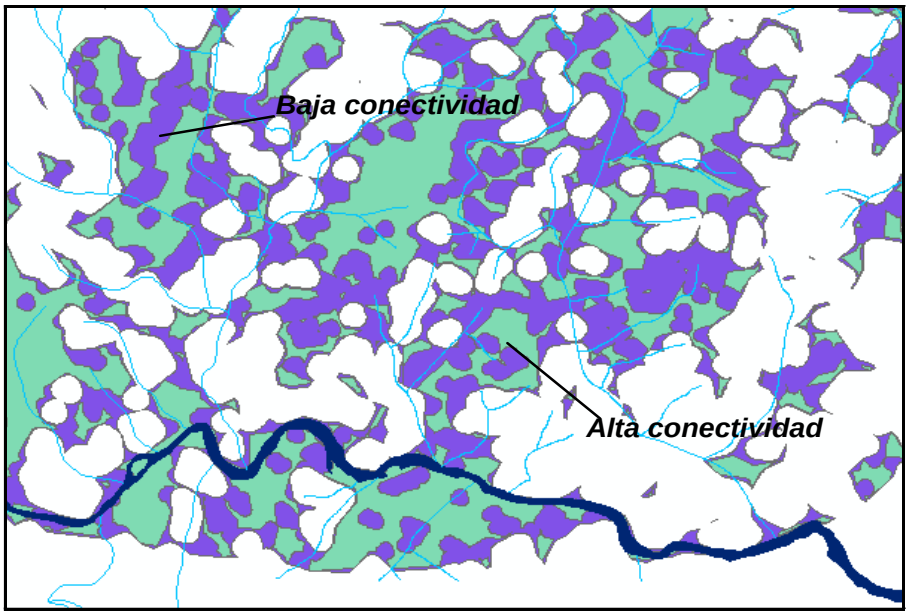
La conectividad en este sector es alta, porque aún quedan parches de bosque o vegetación secundaria cerca de grandes áreas de bosques que permiten un flujo genético que ayudan a aumentar las posibilidades de hábitats para la conservación de la biodiversidad (**FOTOGRAFÍA 3.150**).



FOTOGRAFÍA 3. 150
CONECTIVIDAD ENTRE FRAGMENTOS DE BOSQUE DE TIERRA FIRME
Fuente grupo G.I 2010

A pesar del grado de fragmentación en el sector, puede observarse que los parches de bosques que permanecen, funcionan como corredores biológicos que permiten un flujo genético que ayuda a la conservación de la biodiversidad. Estos corredores aumentan los hábitats particularmente sobre los bosques riparios de las principales quebradas que drenan al río Lengupá (**FIGURA 3.229**) (**PLANO EIA LECH-RU 15**).

FIGURA 3.229 UNIDADES DE CONECTIVIDAD



Fuente: Grupo G.I 2010

A distancias menores de 60 metros la conectividad es alta porque la posibilidad de uniones es mayor y las distancias de recorrido para los organismos es menor, con un área aproximada de 2.917,3 Ha dentro del área de influencia del proyecto. Con una distancia de 100 metros, el área de corredores aumenta a casi 5.701,1 Ha, aunque la posibilidad de uniones entre fragmentos disminuye porque la distancia de unión es mayor.

CONCLUSIONES

En el sector, los procesos de fragmentación en los últimos 20 años se han concentrado en zonas de bosque de tierra firme, en donde la ampliación de la frontera agrícola y el cambio de uso del suelo por pastos, ha significado una pérdida considerable de hábitats y biodiversidad.

Sin embargo, se observan procesos de recuperación de bosques, particularmente en grandes áreas sobre filos y montañas de difícil acceso que han permitido consolidarlas como zonas de conservación para la autoridad ambiental. Así mismo, estas áreas recuperadas funcionan actualmente como corredores que conectan parches de bosques permitiendo una ampliación de los hábitats naturales.

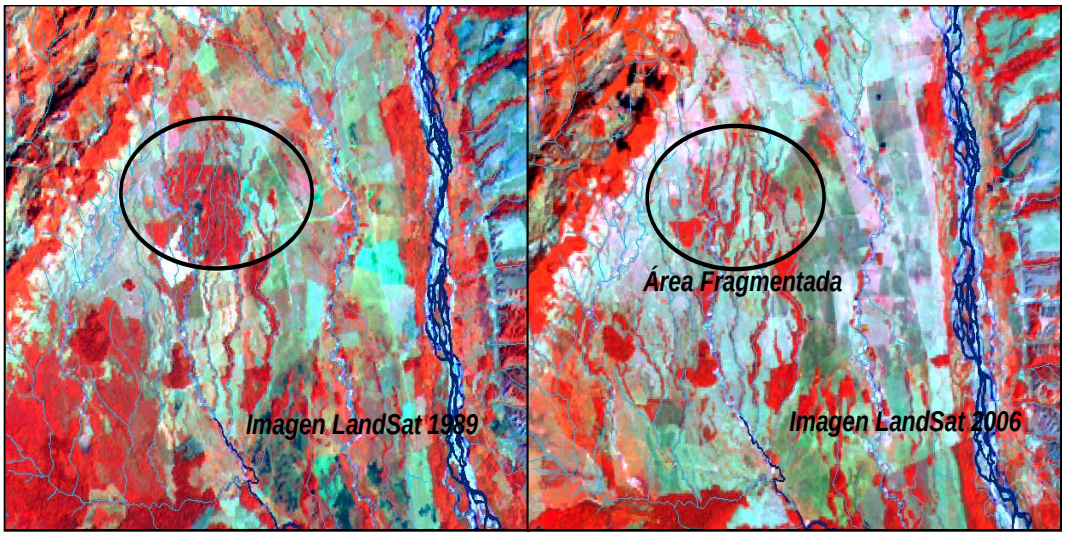
✦ **SECTOR RÍO UPÍA - RÍO META**

FRAGMENTACIÓN

En sector comprendido entre el río Upía y Meta, los procesos de fragmentación se han dado principalmente sobre los bosques de tierra firme, bosques de galería y bosques inundables, en ciertos sectores donde su área se ha reducido y ha sido remplazada por coberturas de pastos o mosaicos (**FIGURA 3.230**).

En 1989 el área de bosques dentro del área de influencia del proyecto era de aproximadamente 13.800 Ha y para el 2006 se redujo a 7.600 Ha, fragmentándose casi el 50% del área de bosques (**PLANO EIA LECH-RU 15**).

FIGURA 3.230 COMPARACIÓN TEMPORAL DE IMÁGENES DE SATÉLITE. MONTERREY, CASANARE



Fuente: Grupo G.I 2010

La alta fragmentación represento un 23% del total del área de vegetación arbórea perdida, la media un 29% y la baja 48%, presentándose en algunas áreas montañosas del piedemonte y sobre bosques de galería e inundables (**TABLA 3.222**).

Cerca del 50% de las 7.684 Ha actuales de vegetación arbórea, corresponden a áreas que se recuperaron por procesos de sucesión vegetal en zonas abandonadas dentro del piedemonte y bosques de galería de la sabana inundable, indicando que la dinámica del cambio de uso del suelo está dada por el desplazamiento de las actividades a otros sectores (**PLANO EIA LECH-RU 20**).

TABLA 3.222 ÁREA DE FRAGMENTACIÓN Y RECUPERACIÓN

COBERTURA	ÁREA 1989 (Ha)	ÁREA 2007 (Ha)
Fragmentación Alta	-	1452,7
Fragmentación Media	-	1793,1
Fragmentación Baja	-	2955,9
Recuperación	-	4443,8
Vegetación arbórea	13886,1	7684,4

Fuente: Geoingeniería, 2010

La dinámica de fragmentación sobre bosques de galería y bosques inundables de los ríos, Tua, Guafal y Hoyos, es diferente debido a que los bosques están limitados a los cauces de los ríos, compartiendo área con otras coberturas naturales como los herbazales, así que el proceso que más se evidencia es la disminución del área del bosque es alta por el cambio en el uso del suelo, principalmente por la ampliación de los pastos para ganadería (**FOTOGRAFÍA 3.151**).

El bosque inundable del río Meta también presenta áreas con alta fragmentación por el cambio de la cobertura, principalmente para cultivos de arroz por los periodos de inundación y en algunas zonas en donde se encuentra actualmente vegetación secundaria. La fragmentación es mayor que la recuperación, sin embargo esta última ha permitido la conectividad entre fragmentos de bosque consolidando parches más grandes.



FOTOGRAFÍA 3. 151
PERDIDA DE COBERTURA DE BOSQUES DE GALERÍA. MONTERREY, CASANARE
Fuente: Grupo G.I 2010

Los índices descriptivos muestran que la cobertura de bosques y herbazales de tierra firme tienen un índice de forma (MSI) de 3,09 característicos de coberturas irregulares y fragmentadas que han sufrido procesos de transformación, mientras que las demás como la vegetación secundaria tienden a 1, indicando que son coberturas más regulares (**TABLA 3.223**). El índice de complejidad (MPAR), muestra que los pastos limpios, los bosques de galería y esteros tienen una mayor complejidad al registrar un mayor perímetro por hectárea.

El perímetro y la densidad de metros por hectárea (TE y ED) muestran que los herbazales de tierra firme y bosques de galería son las coberturas de mayor densidad, indicando que tienen mayor irregularidad principalmente por la forma de los bosques de galería, que son alargados por estar asociados a los cursos hídricos.

El índice de perímetro por parche (MPE), muestra que las coberturas de herbazales tienen un promedio menor de metros por parche (54.000-12.000 metros/parche) indicando que son coberturas con patrones de menor fragmentación porque tienen un menor número de parches (NumP) y sus áreas promedio son mayores (MPS).

TABLA 3.223 ÍNDICES DESCRIPTIVOS DE FRAGMENTOS POR COBERTURA

COBERTURA	MSI	MPAR	MPFD	TE	ED	MPE	MPS	NumP
Batf	1,86	192,78	1,30	320130	2,51	5335,50	60,72	60,00
Bdtf	3,09	92,93	1,33	101448	0,79	16907,95	255,77	6,00
Mscpe	2,40	99,72	1,30	146855	1,15	12237,88	194,47	12,00
Pl	1,83	246,74	1,30	900198	7,05	8573,32	174,20	105,00
Vs	1,69	190,18	1,30	547481	4,29	3298,08	35,06	166,00
Plat	1,60	133,20	1,28	13617	0,11	4538,84	94,85	3,00
Pe	1,93	84,48	1,29	23737	0,19	5934,24	78,86	4,00
Hdi	1,88	185,97	1,28	476200	3,73	16420,70	711,33	29,00
Hdtf	3,21	137,35	1,31	2012845	15,77	54401,22	1351,07	37,00
Cp	1,52	46,35	1,23	86440	0,68	7858,18	268,88	11,00
Es	1,35	259,34	1,27	29003	0,23	1933,54	22,04	15,00
Arr	1,42	67,02	1,24	21666	0,17	4333,26	77,95	5,00
Ban	2,17	77,47	1,28	98062	0,77	8914,68	184,71	11,00
Bg	2,77	219,51	1,34	1708094	13,38	9873,38	85,01	173,00

Fuente: Geoingeniería, 2010

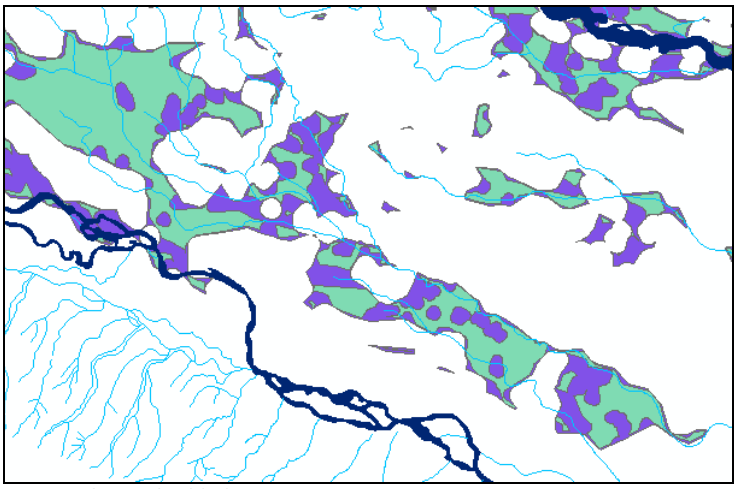
CONECTIVIDAD

La conectividad sobre los bosques de piedemonte es alta porque los fragmentos están más cerca unos de otros, permitiendo un flujo genético que ayudan a aumentar las posibilidades de hábitats para la conservación de la biodiversidad.

La conectividad sobre los ecosistemas de sabana, están referenciados por los bosques de galería, que de forma natural funcionan como corredores ecológicos por estar asociados a los cursos hídricos, y que de acuerdo al mapa conectan fragmentos cercanos sobre coberturas herbáceas permitiendo el flujo de organismos hacia el bosque, (**FIGURA 2.231**), (**PLANO EIA LECH-RU 17**).

A distancias menores de 60 metros la conectividad es alta porque la posibilidad de uniones es mayor y las distancias de recorrido para los organismos es menor, con un área aproximada de 6.305,0 Ha dentro del área de influencia directa del proyecto.

FIGURA 3.231 MAPA DE CONECTIVIDAD



Fuente: Grupo G.I 2010

Con una distancia de 100 metros, el área de corredores aumenta a casi 10.623,8 Ha, aunque la posibilidad de uniones entre fragmentos disminuye porque la distancia de unión es mayor.

CONCLUSIONES

En el sector, los procesos de fragmentación en los últimos 20 años se han concentrado sobre el bosque de tierra firme principalmente, en donde la ampliación de la frontera agrícola y el cambio de uso del suelo por pastos, ha significado una pérdida considerable de hábitats y biodiversidad.

Sobre los bosques de galería y bosques inundables la fragmentación, aunque no es tan evidente, es alta por la disminución de la cobertura, sobre todo de vegetación secundaría y sabanas arboladas, sin embargo los índices morfométricos muestran que por la forma natural de los bosques de galería no han sufrido procesos de fragmentación.

De igual forma, la dinámica del cambio de uso del suelo ha permitido la recuperación de ciertas coberturas de bosques, permitiendo la consolidación de corredores ecológicos y la conectividad entre fragmentos de bosque.

✦ **SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES**

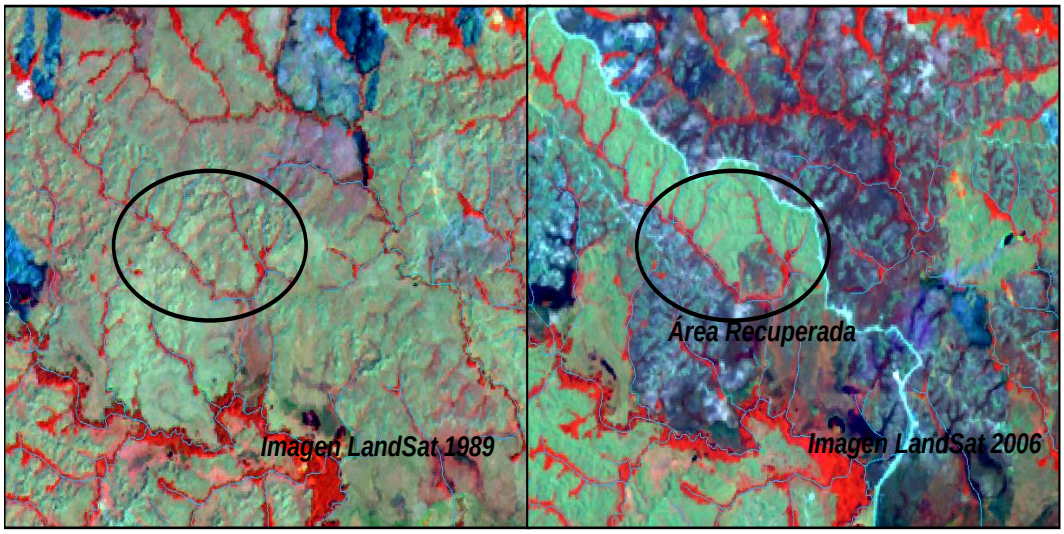
La pérdida y transformación de los ecosistemas naturales es la principal causa de pérdida de biodiversidad en la región del Meta. Esta región ha sufrido procesos de transformación de los

ecosistemas boscosos por actividades antrópicas en los últimos 20 años, generando una reducción en la extensión de los hábitats naturales que han sido remplazados por nuevos, principalmente por agroecosistemas.

FRAGMENTACIÓN

En el sector comprendido entre el río Meta y Rubiales, los procesos de fragmentación se han dado principalmente sobre herbazales de tierra firme por la introducción de cultivos tecnológicos de caucho y palma (**FIGURA 3.232**). Los bosques de galería y bosques inundables han mostrado alguna recuperación donde su área se ha mantenido, sin embargo debido a los incendios naturales o antrópicos en algunos sectores, estos bosques de galería presentan patrones de fragmentación (**PLANO EIA LECH-RU 15**).

FIGURA 3.232 COMPARACIÓN TEMPORAL DE IMÁGENES DE SATÉLITE. PUERTO GAITÁN, META



Fuente: Grupo G.I 2010

En 1988 el área de coberturas arbóreas era de 5.900,2 Ha y para el 2007 aumentó a 6.311 Ha, recuperando casi 1.200 Ha. El área de bosques que se recuperaron fueron mayores a las fragmentadas, sin embargo los procesos son relativamente similares por la dinámica de incendios que mantienen las características de los ecosistemas de sabana, limitando los procesos de sucesión vegetal sobre las coberturas herbáceas (**TABLA 3.224**).

TABLA 3.224 ÁREA DE FRAGMENTACIÓN Y RECUPERACIÓN

COBERTURA	ÁREA 1989 (Ha)	ÁREA 2007 (Ha)
Fragmentación Alta	-	56,4
Fragmentación Media	-	702,9
Fragmentación Baja	-	3187,5
Recuperación	-	1157,5
Vegetación arbórea	5900,2	6311,0

Fuente: Geoingeniería, 2010

La dinámica de fragmentación y recuperación sobre los bosques de galería y bosques inundables de los ríos Yucao, Manacacías y Planas, está dada por el abandono de ciertas áreas y la implementación de políticas de conservación de estas coberturas que han limitado la ampliación de los pastos y herbazales para ganadería (**FOTOGRAFÍA 3.152**).



FOTOGRAFÍA 3. 152
ÁREAS CON TENDENCIA A LA RECUPERACIÓN SOBRE EL RÍO YUCAO, PUERTO GAITÁN, META
Fuente: Grupo G.I 2010

Los índices descriptivos muestran que la cobertura de bosques de galería y herbazales de tierra firme tienen un índice de forma (MSI) de 3,21 y 2,77 característicos de coberturas irregulares por la forma naturales en que se desarrollan, mientras que las demás como la vegetación secundaria tienden a 1, indicando que son coberturas más regulares (**TABLA 3.225**). El índice de complejidad (MPAR), muestra que los cultivos de palma y bosques inundables tienen una menor complejidad al registrar un menor perímetro por hectárea.

TABLA 3.225 ÍNDICES DESCRIPTIVOS DE FRAGMENTOS POR COBERTURA

COBERTURA	MSI	MPAR	MPFD	TE	ED	MPE	MPS	NumP
Pl	1,83	246,74	1,30	900198	7,05	8573,32	174,20	105,00
Vs	1,69	190,18	1,30	547481	4,29	3298,08	35,06	166,00
Hdi	1,88	185,97	1,28	476200	3,73	16420,70	711,33	29,00
Hdtf	3,21	137,35	1,31	2012845	15,77	54401,22	1351,07	37,00
Cp	1,52	46,35	1,23	86440	0,68	7858,18	268,88	11,00
Ban	2,17	77,47	1,28	98062	0,77	8914,68	184,71	11,00
Bg	2,77	219,51	1,34	1708094	13,38	9873,38	85,01	173,00
Mo	2,04	290,65	1,35	522794	4,10	2613,97	12,29	200,00

Fuente: Geoingeniería, 2010

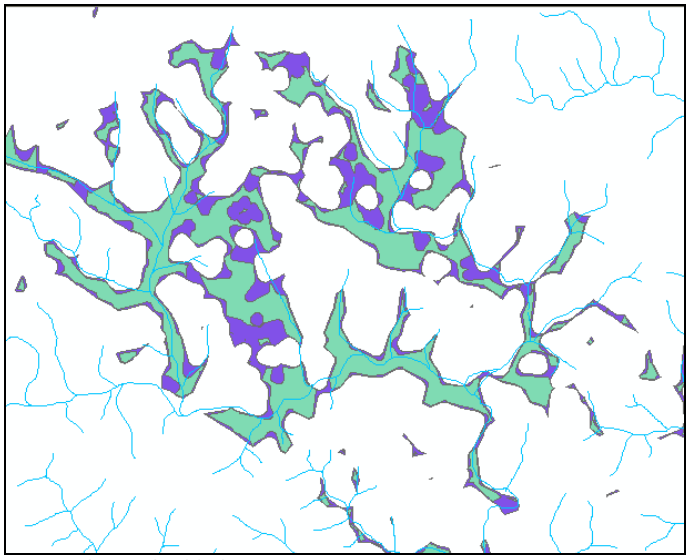
El perímetro y al densidad de metros por hectárea (TE y ED) muestran que los herbazales de tierra firme y bosques de galería son las coberturas de mayor densidad, indicando que tienen mayor irregularidad principalmente por la forma de los bosques de galería, que están asociados a los cursos hídricos.

El índice de perímetro por parche (MPE), muestra que las coberturas de herbazales tienen un promedio menor de metros por parche (54.000-12.000 metros/parche) indicando que son coberturas con patrones de menor fragmentación porque tienen un menor número de parches (NumP) y sus áreas promedio son mayores (MPS).

CONECTIVIDAD

La conectividad sobre los bosques de piedemonte es alta porque los fragmentos están más cerca unos de otros, permitiendo un flujo genético que ayudan a aumentar las posibilidades de hábitats para la conservación de la biodiversidad (**FIGURA 3.233**).

FIGURA 3.233 MAPA DE CONECTIVIDAD SECTOR RÍO META-CAMPO RUBIALES



Fuente: Grupo G.I 2010

La conectividad sobre los ecosistemas de sabana, están referenciados por los bosques de galería, que de forma natural funcionan como corredores ecológicos por estar asociados a los cursos hídricos, y que de acuerdo al mapa conectan fragmentos cercanos sobre coberturas herbáceas permitiendo el flujo de organismos hacia el bosque (**PLANO EIA LECH-RU 17**).

Con una distancia de 100 metros, el área de corredores es de 8.674 Ha y la posibilidad de uniones entre fragmentos disminuye porque la distancia de unión es mayor, mientras que a distancias menores de 60 metros, el área de corredores disminuye casi a la mitad, 4.761,5 Ha, pero la conectividad es alta porque la posibilidad de uniones es mayor y las distancias de recorrido para los organismos es menor.

CONCLUSIONES

En el sector, los procesos de fragmentación en los últimos 20 años se han concentrado sobre el bosque de tierra firme principalmente, en donde la ampliación de la frontera agrícola y el cambio de uso del suelo por pastos, ha significado una pérdida considerable de hábitats y biodiversidad.

Sobre los bosques de galería y bosques inundables la fragmentación, aunque no es tan evidente, es alta por la disminución de la cobertura, sobre todo de vegetación secundaría y sabanas arboladas.

De igual forma, la dinámica del cambio de uso del suelo ha permitido la recuperación de ciertas coberturas de bosques, permitiendo la consolidación de corredores ecológicos y la conectividad entre fragmentos de bosque.

✦ **CARACTERIZACIÓN DE LAS ESPECIES EPÍFITAS**

INTRODUCCIÓN

Las epifitas vasculares y no vasculares son responsables de gran parte de la diversidad de los bosques húmedos tropicales (Gentry & Dodgson, 1987); de acuerdo con Benzing (1990), estas especies pueden constituir hasta el 50% del total de la flora en los bosques lluviosos tropicales. De igual manera, la biomasa de las epífitas vasculares y no vasculares en conjunto excede probablemente la de los forófitos, lo cual indica que el mayor porcentaje de fotosíntesis lo presentan las epífitas y por lo tanto, el mayor aporte en liberación de oxígeno en los bosques (Benzing, 1990).

Las epífitas tienen un papel ecológico importante, puesto que muchos invertebrados y pequeños vertebrados habitan exclusivamente en sus raíces, tallos u hojas. Las epífitas de roseta, como las bromelias, proporcionan pequeños lagos flotantes que permiten el desarrollo de larvas de insectos, renacuajos y ranas. De igual manera, las asociaciones simbióticas que se presentan entre estas plantas y la fauna son muchas, asociaciones mutualistas, depredación y polinización, transporte de semillas, transformación y modificación de las cortezas, colección y mantenimiento de suelos flotantes, entre otros.

Las epífitas desempeñan un papel ecofisiológico fundamental en los bosques, puesto que contribuyen a la compartimentalización el agua y nutrientes, generando un balance hídrico específico y retienen y liberan agua junto con material particularizado que fertiliza los suelos y evita la sequía. Es así que la presencia de epífitas aumenta la recirculación de nutrientes sin detrimento de ningún miembro de la comunidad, favoreciendo el equilibrio nutricional del bosque, llegando a ser el porcentaje de minerales aportables al ecosistema hasta de un 45% (Benzing, 1990).

La posibilidad de vivir en el dosel representa para las plantas serios inconvenientes, puesto que en estos ambientes la cantidad de agua y nutrientes es mínima y la radiación solar aumentan conforme se asciende en el bosque. De esta manera, es posible encontrar dentro de las epífitas diferentes grupos según su dependencia/independencia del suelo (**TABLA 3.226**). Los grupos de hemiepífitas, semiepífitas, holoepífitas (epífitas verdaderas) y accidentales reúnen especies autótrofas, es decir, que se alimentan por sí mismas y sin obtener agua o sustancias de su hospedero; sólo lo utilizan como soporte. Por otra parte, las parásitas presentan comportamiento heterótrofo, esto significa que parte de sus nutrientes los obtienen sintetizándolos ellas mismas y otra parte de su hospedero, al que penetran a través de haustorios.

TABLA 3.226 TIPOS DE EPÍFITAS

TIPO DE EPÍFITA	CARACTERÍSTICA	FAMILIAS REPRESENTATIVAS	GÉNEROS REPRESENTATIVOS
Holoepífitas	Viven exclusivamente en el forófito, son autótrofas	Orchidaceae	*Catleya* *Oncidium*
		Bromeliaceae	*Tillandsia*
		Piperaceae	*Peperomia*
		Muchos líquenes, musgos y hepáticas	*Usnea*
Hemiepífitas primarias	Comienzan su vida como holoepífitas y eventualmente mandan raíces o tallos al suelo	Moraceae	*Ficus*
		Clusiaceae	*Clusia*
Hemiepífitas secundarias	Se establecen en tierra y posteriormente trepan	Araceae	*Anthurium* *Philodendron*
		Cyclanthaceae	
Semiepífitas	Crecen recostadas o sujetas a los troncos	Smilacaceae	*Smilax*
		Passifloraceae	*Passiflora*
Parásitas	Viven exclusivamente en el forófito, son heterótrofas	Loranthaceae	*Loranthus*
Accidentales o Facultativas	Pueden crecer en epífitas aunque son preferentemente terrestres	Gesneriaceae	*Columnea*

Fuente: (Adaptado de Benzing 1990)

Asimismo, plantas enraizadas como las hemiepífitas y semiepífitas pueden evadir inconvenientes por escasez de agua y nutrientes, y en las primeras desarrollar paralelamente raíces adventicias para tomar nutrientes del ambiente. La epífitas verdaderas son quienes han desarrollado una mayor variedad de estrategias para evadir problemas hídricos, de nutrición y de radiación. Dentro de las adaptaciones se cuenta con características especiales de las raíces, brotes de forma arrocetada para capturar y retener agua, suculencia, engrosamiento de cutículas y metabolismos tipo CAM (común en plantas presentes en los desiertos) (Lüttge 1989).

La amplia variedad de formas de vida de las epífitas y las intrincadas relaciones ecológicas que generan determinan la importancia de la evaluación del componente epífito con miras a su traslado, restitución o compensación en el proceso de despeje e instalación de las torres y redes de energía de la Línea Eléctrica 230kV Subestación Chivor – Campo Rubiales.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Caracterizar la vegetación de epífitas en el área de influencia directa del trazado de la línea eléctrica en el sector comprendido entre la Suibestación Chivor y el río Upía.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar el inventario de la flora epífita presente en el área de interés
- Caracterizar la comunidad epífita en cuanto a su tipo fisionómico y establecer la densidad de las poblaciones y su relación con la planta hospedera
- Determinar la diversidad de epífitas sobre el derecho de vía de la línea eléctrica (32m).
- A partir de la identificación de las especies de epífitas, identificar en las áreas de influencia directa del proyecto, las especies sensibles y las especies en alguna categoría de amenaza o con uso potencial.
- Establecer medidas de manejo apropiadas para las especies vedadas del grupo de epífitas, incluyendo las categorías de endemismo y de amenaza

METODOLOGÍA

Con el propósito de caracterizar la vegetación epífita del área de influencia directa de la línea eléctrica, se implementaron las siguientes actividades:

SELECCIÓN DE ÁREAS Y FORÓFITOS

ÁREA DE ESTUDIO

El estudio de la comunidad de epífitas se llevó a cabo sobre el derecho de vía de la línea eléctrica entre la Subestación Chivor y el río Upía (zona montañosa), en jurisdicción de los municipios de Santa María y San Luís de Gaceno, en el departamento de Boyacá (Colombia), a lo largo de un tramo de aproximadamente 20 kilómetros. En este tramo se establecieron parcelas temporales para el censo de las epífitas, con base en el mapa de coberturas elaborado por Geoingeniería S.A. a escala 1:25.000 (**PLANO EIA_LECH_RU_14**). Para la elección del tipo de muestreo por parcelas se tuvieron en cuenta las siguientes consideraciones generales.

1. En el área de trazado de la línea eléctrica en el tramo comprendido entre los municipios de Santa María y San Luís de Gaceno, se identifican diversas unidades discontinuas de cobertura vegetal, cuyos niveles de epifitismo pueden variar considerablemente.

2. Se seleccionaron las coberturas vegetales con mayor frecuencia en este sector del trazado de la línea eléctrica con mayor porcentaje de cobertura.

La ubicación geográfica de las parcelas se presenta en la **TABLA 3.227**.

TABLA 3.227 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE CADA UNA DE LAS PARCELAS

COBERTURA	PARCELA	LATITUD INICIAL	LONGITUD INICIAL	ALTITUD 1	LATITUD FINAL	LONGITUD FINAL	ALTITUD 2
Batf[2]	1	4º51'18"	73º10'81"	840	4º51'17"	73º10'82"	843
Vs[3]	2	4º51'35"	73º10'77"	890	4º51'34"	73º10'75"	875
Vs	3	4º50'52"	73º09'02"	740	4º50'51"	73º09'04"	732
Bdtf[4]	4	4º51'02"	73º09'02"	593	4º51'00"	73º07'58"	590
Vs	5	4º52'30"	73º13'12"	743	4º52'28"	73º13'11"	743
Batf	6	4º52'20"	73º13'07"	742	4º52'20"	73º13'05"	768
Batf	7	4º54'37"	73º13'99"	857	4º54'38"	73º14'00"	887
Vs	8	4º51'97"	73º03'46"	389	4º51'27"	73º03'43"	391
Vs	9	4º53'19"	73º02'88"	437	4º53'21"	73º02'80"	451
Vs	10	4º50'53"	73º05'42"	707	4º50'52"	73º05'41"	764
Vs	11	4º50'33"	73º06'02"	666	4º50'34"	73º06'04"	643
Bdtf	12	4º51'36"	73º04'25"	506	4º15'35"	73º04'25"	533

Fuente: Grupo de trabajo Geoingeniería, 2010

SELECCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE FORÓFITOS

En cada una de las parcelas, los individuos portadores de epífitas (forófito) con un diámetro superior a 10 cm, fueron marcados con pintura asfáltica bajo una serie numérica de 1 en adelante y se registraron los siguientes datos:

- Nombre de la especie del forófito, CAP, altura comercial, altura total, cobertura, densidad de cobertura y número, largo y DAP de las ramas principales (**FOTOGRAFÍA 3.153**).
- La identificación taxonómica de cada individuo se llevó a cabo con base en la observación de caracteres vegetativos como la corteza, la presencia/ausencia de exudado o látex, el olor y la disposición de las hojas, entre otros y el uso de caracteres reproductivos en aquellas especies portadoras de flores y frutos.
- Para aquellos individuos de gran altura la identificación fue realizada con la ayuda de binoculares (**FOTOGRAFÍA. 3.154**).
- De las especies no identificadas en campo, se procedió a colectar material vegetal (**FOTOGRAFÍA 3.155**) y se tomaron los siguientes datos: Nombres del colector, fecha, localidad en la que se realizó la colecta, el hábitat, la altitud, los nombres comunes y usos, las características de la planta que se pudieran perder luego del proceso de herborización, tales como hábito, color y forma de vida.
- También se tomaron fotografías de las especies colectadas, su hábito, detalles de hojas y estructuras reproductivas y se registraron los hábitats en los que se llevaron a cabo las colecciones. Para garantizar que las colecciones botánicas del herbario proporcionaran una completa información, se procuró colectar muestras con las estructuras reproductivas. Cada ejemplar se depositó en bolsas plásticas independientes bajo la serie numérica de Dubán Canal Gallego (DCG-166 hasta DCG-257).

[2]*Batf: Bosque abierto de tierra firme.*
[3]*Vs: Vegetación secundaria.*
[4]*Bdtf: Bosque denso de tierra firme.*



FOTOGRAFÍA 3.153
FORÓFITO MARCADO PARA EL MUESTREO DE EPÍFITAS
Fuente: Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3.154
IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA DE FORÓFITOS
Fuente: Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 155
TOMA DE MUESTRAS VEGETALES DE LOS FORÓFITOS NO IDENTIFICADOS EN CAMPO
Fuente: Grupo G.I 2010

- Posteriormente, las muestras se prensaron en hojas de papel periódico de formato 60 x 30 cm doblado por la mitad, se acomodaron las muestras en un plano. Cada muestra se colocó por separado dentro del papel periódico en grupos (de 2 o más muestras por ejemplar), fue marcada en el papel con lápiz de cera con el acrónimo del colector seguido de un número de colección consecutivo y posteriormente, el material vegetal fue preservado con alcohol al 75%.
- Para el secado, las muestras individuales se pusieron entre cartones y separadas por láminas de aluminio corrugado, una vez apiladas varias colecciones, se prensaron y se secaron en un horno de flujo de aire a una temperatura de 60 a 80 grados Centígrados por 36 horas en el Jardín Botánico José Celestino Mutis (Bogotá). Posteriormente las plantas fueron determinadas utilizando literatura

especializada, para cada especie se consideró nombre científico, nombre común, familia botánica y hábito.

- Las muestras procesadas fueron depositadas en el Herbario Nacional Colombiano (COL) de la Universidad Nacional de Colombia.

MUESTREO DE LA COMUNIDAD DE EPÍFITAS

La intensidad de muestreo corresponde a las observaciones registradas en doce parcelas temporales de 5 x 50 m (**FOTOGRAFÍA 3.156**). El muestreo de especies epífitas se llevó a cabo en una altitud entre 391-887 m.



FOTOGRAFÍA 3.156
EJEMPLO DE PARCELA PARA EL MUESTREO DE EPÍFITAS EN EL DERECHO DE VÍA DE LA LÍNEA ELÉCTRICA
Fuente: Grupo G.I 2010

✦ **EPÍFITAS VASCULARES**

Para el muestreo de epífitas vasculares se procedió a identificar taxonómicamente las especies presentes en el tronco y las ramas principales de cada forófito y se estimó la cantidad de individuos (juveniles y adultos) por especie. Para la recolección y la herborización de las especies cuya identidad taxonómica no fue posible asignar en campo.

✦ **EPÍFITAS NO VASCULARES**

En el caso de las epífitas no vasculares, se seleccionaron previamente los siguientes grupos taxonómicos 1. Musgos y hepáticas (Briophytos) y 2. Líquenes foliosos. Para el conjunto de especies no vasculares se estimó la cobertura y se tomaron muestras de aproximadamente 100 cm^2 por forófito, las muestras fueron identificados bajo la serie numérica de Dubán Canal Gallego y depositadas en bolsas de papel. Posteriormente, el material colectado fue secado a temperatura ambiente por ocho días. Las especies fueron determinadas a género en el Instituto de Ciencias Naturales y depositadas en la colección de Briophytos del Herbario Nacional Colombiano (COL). (**FOTOGRAFÍA 3.157**).

MEDIDA DEL ESFUERZO DE MUESTREO

Como medida del esfuerzo de muestreo se elaboraron las curvas de acumulación de especies del grupo de epífitas vasculares y no vasculares con base en la metodología propuesta por Moreno (2001). La curva de rarefacción se obtuvo usando como variable independiente el número total de forófitos muestreados y como variable dependiente la riqueza de especies epífitas en el árbol. Se presenta una curva general y una por cada tipo de cobertura para epífitas vasculares y no vasculares respectivamente.



FOTOGRAFÍA 3. 157
MUSGOS Y HEPÁTICAS PRESENTES EN EL FUSTE DE UN FORÓFITO SELECCIONADO. SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR - RÍO UPÍA
Fuente: Grupo G.I 2010

ANÁLISIS DE ABUNDANCIA Y RIQUEZA

Se realizaron los análisis de abundancia y riqueza generales y por tipo de cobertura de los grupos de epífitas vasculares y no vasculares. Para epífitas no vasculares, los análisis están basados en dos categorías taxonómicas (familia y géneros), en el caso de las epífitas vasculares se adicionó la categoría de especies.

CATÁLOGO DE EPÍFITAS VASCULARES

Para la elaboración del catálogo fotográfico, se tuvieron en cuenta las especies epífitas vasculares más representativas de acuerdo con el muestreo y se adicionó información relacionada con la distribución geográfica en Colombia obtenida a partir de la revisión de la base de datos del Catálogo del Herbario Nacional Colombiano y en algunos casos, la categoría de amenaza reportada de acuerdo con la serie de Libros Rojos y la resolución 383 del 23 de febrero de 2010, del Ministerio Nacional de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (**ANEXO D-2.2**).

RESULTADOS Y ANÁLISIS

En el presente estudio se hizo el levantamiento de doce parcelas, en las cuales se censo un total de 238 forófitos, entre los que se identificaron especies pertenecientes a 35 familias botánicas, las familias de forófitos más abundantes fueron Anacardiaceae, Moraceae, Mimosaceae y Meliaceae (**TABLA 3.228**).

En otros estudios realizados en la región (e.g. Carvajal 2007), algunas de estas familias además de ser las más abundantes en cuanto a número de individuos, también fueron las más diversas en cuanto número de especies.

- **EPÍFITAS NO VASCULARES**

Las epífitas no vasculares (briofitos y líquenes), son elementos importantes en los bosques tropicales en términos de diversidad y función “ecológica”, debido a la capacidad de captación y liberación de nutrientes y por la retención de considerables cantidades de agua (VanDummé *et al.* 2001). Según Wolf (1993), las microepífitas pueden retener hasta 4-5 veces su peso en agua, por lo que consiguen mantener la humedad en los bosques en temporadas secas.

TABLA 3.228 NÚMERO DE FORÓFITOS POR FAMILIAS REGISTRADOS EN EL TRAMO DE LA LÍNEA ELÉCTRICA 230 KV SUBESTACIÓN CHIVOR – RÍO UPÍA

FAMILIAS	Nº DE INDIVIDUOS
ANACARDIACEAE	19
MORACEAE	18
MIMOSACEAE	17
MELIACEAE	14
ARECACEAE	11
LAURACEAE	11
MELASTOMATACEAE	11
RUBIACEAE	11
MYRSINACEAE	10

Fuente: Grupo de trabajo Geoingeniería, 2010

Para comprender la distribución de briófitos y líquenes y su estructura, se consideran importantes las variaciones altitudinales sobre el nivel del mar, debido a que éstas se encuentran asociadas a otras variables fisicoquímicas como la humedad, la temperatura, la radiación solar y el régimen de lluvias y esto explica mejor la variación de las especies que su ubicación sobre el árbol hospedero (Wolf 1993).

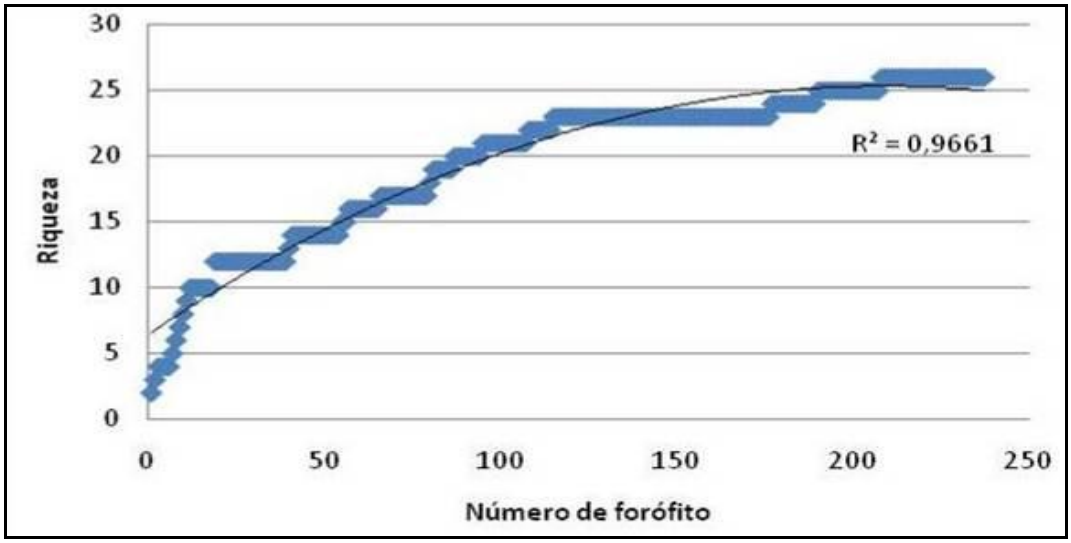
De acuerdo con Hallingbäck & Hodgetts (2000), los bosques húmedos premontanos y montanos son el principal hábitat para los briófitos en el Neotrópico, se estima que el 50% de los musgos y el 70% de las hepáticas neotropicales, habitan en estos ecosistemas.

DIVERSIDAD

DIVERSIDAD GENERAL

Para realizar los análisis de diversidad de epífitas no vasculares en el sector subestación Chivor – río Upía, se construyó una curva de acumulación de los géneros registrados. La tendencia de los datos muestra una saturación en el número géneros presentes en el área de estudio a partir de la muestra (forófitos) 120, después de la cual, disminuye la adición de nuevos géneros que se expresa como una asíntota de la curva en este punto (**FIGURA 3.234**).

FIGURA 3.234 CURVA DE ACUMULACIÓN PARA LOS GÉNEROS DE EPIFITAS NO VASCULARES REGISTRADOS EN EL TRAZADO DE LA LÍNEA ELÉCTRICA 230 KV SUBESTACIÓN CHIVOR – RÍO UPÍA



De acuerdo con el censo de epifitas no vasculares (briófitos y líquenes), se registraron 27 géneros y 19 familias, de las cuales nueve corresponden a musgos, siete a hepáticas y tres son líquenes. Las familias más diversas fueron Lejeuneaceae (hepática), Neckeraceae, Brachytheciaceae y Calymperaceae (musgos), las cuales representan el 44% de los géneros registrados en el área de estudio (**TABLAS 3.229** y **3.230**).

TABLA 3.229 RIQUEZA GENÉRICA DE LAS FAMILIAS DE EPIFITAS NO VASCULARES REGISTRADAS EN EL TRAMO DE LA LÍNEA ELÉCTRICA 230 KV SUBESTACIÓN CHIVOR – RÍO UPÍA

FAMILIAS	GÉNEROS
Lejeuneaceae	5
Neckeraceae	3
Brachytheciaceae	2
Calymperaceae	2
Pilotrichaceae	1
Porellaceae	1
Fissidentaceae	1
Aneuraceae	1
Frullaniaceae	1
Parmeliaceae	1
Gyalectacea	1
Plagiochilaceae	1
Hypnaceae	1
Pterobryaceae	1
Radulaceae	1
Sematophyllaceae	1
Thuidiaceae	1
Lobariaceae	1
Metzgeriaceae	1
Total	**27**

Fuente: Grupo de trabajo Geoingeniería, 2010

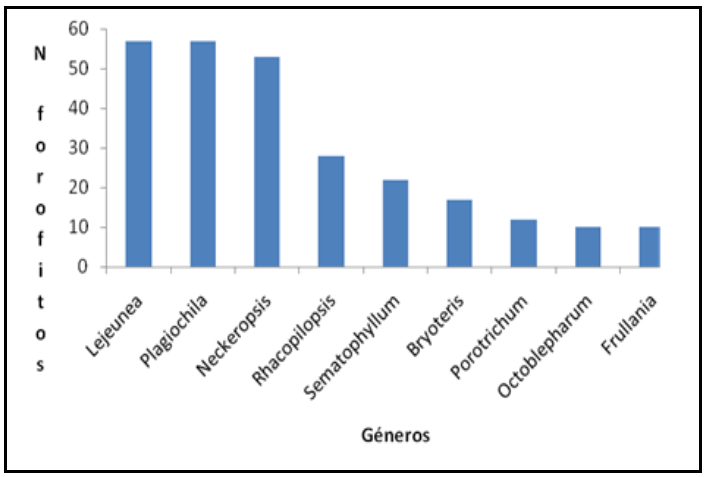
TABLA 3.230 FRECUENCIA DE EPIFITAS NO VASCULARES (GÉNEROS Y FAMILIAS) REGISTRADAS EN EL TRAMO DE LA LÍNEA ELÉCTRICA 230 KV SUBESTACIÓN CHIVOR – RÍO UPÍA

GÉNERO	FAMILIA	FRECUENCIA
Riccardia	*ANEURACEAE*	3
Squamidium	*BRACHYTHECIACEAE*	1
Zelometeorium	*BRACHYTHECIACEAE*	5
Calymperes	*CALYMPERACEAE*	5
Octoblepharum	*CALYMPERACEAE*	10
Fissidens	*FISSIDENTACEAE*	2
Frullania	*FRULLANIACEAE*	10
Coenogonium	*GYALECTACEA*	1
Rhacopilopsis	*HYPNACEAE*	28
Archilejeunea	*LEJEUNEACEAE*	2
Bryoteris	*LEJEUNEACEAE*	17
Ceratolejeunea	*LEJEUNEACEAE*	2
Lejeunea	*LEJEUNEACEAE*	57
Prionolejeunea	*LEJEUNEACEAE*	1
Sticta	*LOBARIACEAE*	1
Metzgeria	*METZGERIACEAE*	1
Neckera	*NECKERACEAE*	1
Neckeropsis	*NECKERACEAE*	53
Porotrichum	*NECKERACEAE*	12
Usnea	*PARMELIACEAE*	1
Lepidopilum	*PHILOTRICHACEAE*	1
Plagiochila	*PLAGICHILACEAE*	57
Porella	*PORELLACEAE*	5
Hildebrandtiella	*PTEROBRYACEAE*	6
Radula	*RADULACEAE*	5
Sematophyllum	*SEMATOPHYLLACEAE*	22
Cyrto-hypnum	*THUIDIACEAE*	4

Fuente: Grupo de trabajo Geoingeniería, 2010

Los géneros más frecuentes fueron *Lejeunea*, *Plagiochilla* y *Neckeropsis*, especies de estos géneros se encontraron en al menos 50 de los forófitos censados (**FIGURA 3.235**). En otros estudios realizados en franjas altitudinales similares se encontraron como géneros más abundantes, algunos de los reportados aquí: *Ceratolejeunea*, *Neckeropsis*, *Plagiochila* (en Ecuador; Andersson & Gradstein 2005), *Plagiochila Porotrichum,* and *Radula* (en Costa Rica; Gradstein *et al.* 2001).

FIGURA 3.235 FRECUENCIA ABSOLUTA DE LOS GÉNEROS DE EPÍFITAS NO VASCULARES MÁS COMUNES REGISTRADOS EN EL TRAZADO DE LA LÍNEA ELÉCTRICA 230 KV SUBESTACIÓN CHIVOR – RÍO UPÍA



Algunos géneros comunes son útiles como indicadores de estados de conservación, de acuerdo a Hallingbäck & Hodgetts (2000), la presencia de especies del musgo *Neckeropsis*, por debajo de los 500 m de altitud, puede indicar bosques conservados. Otros géneros de briófitos empleados como indicadores de conservación, encontrados en el tramo de la línea eléctrica subestación Chivor - Campo Rubiales, fueron los musgos *Calymperes, Cyrto-hypnum* y la hepática *Prionolejeunea* (indicadores para la franja 0-500 m), para la franja premontana (500-1500 m) no se encontraron taxones indicadores.

DIVERSIDAD POR TIPO DE COBERTURA

El estudio comparativo de la diversidad de epífitas no vasculares para los tipos de cobertura seleccionados, mostró mayor número de familias y géneros en las áreas de vegetación secundaria (Vs) y un número comparativamente más bajo para la cobertura definida como Bosque denso de tierra firme (Bdtf), (**TABLA 3.231**).

TABLA 3.231 DIVERSIDAD DE EPÍFITAS NO VASCULARES POR TIPO DE COBERTURA VEGETAL EN EL TRAMO DE LA LÍNEA ELÉCTRICA 230 KV SUBESTACIÓN CHIVOR – RÍO UPÍA

TIPO DE COBERTURA	FAMILIAS	GÉNEROS
Vs	15	21
Batf	13	18
Bdtf	5	8

Fuente: Grupo de trabajo Geoingeniería, 2010

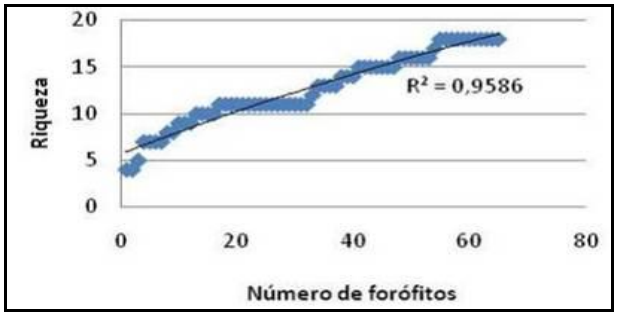
Las curvas de acumulación construidas por tipo de cobertura indican que el muestreo fue suficiente para los tipos de Vegetación secundaria (Vs) y Bosque denso de tierra firme (Bdtf); con comportamientos asintóticos después de 100 y 15 muestras respectivamente (**FIGURAS 3.236A** a **3.236C**), mientras que la curva elaborada para el tipo de cobertura Bosque abierto de tierra firme, no señaló un comportamiento semejante.

FIGURA 3.236 CURVAS DE ACUMULACIÓN DE LOS GÉNEROS REGISTRADOS EN EL TRAMO DE LA LÍNEA ELÉCTRICA 230 KV SUBESTACIÓN CHIVOR - CAMPO RUBIALES POR TIPO DE COBERTURA. A) VEGETACIÓN SECUNDARIA (VS); B) BOSQUE ABIERTO DE TIERRA FIRME (BATF) Y C) BOSQUE DENSO DE TIERRA FIRME (BDTF)

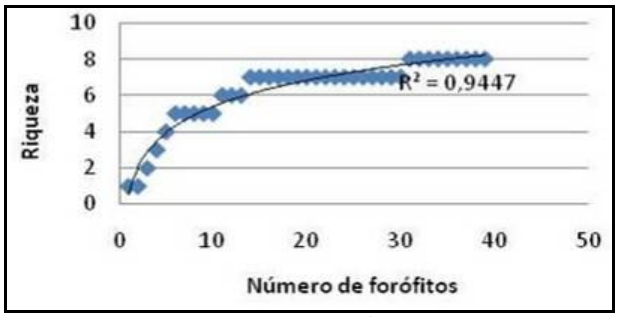
a)



b)



c)



Fuente: Grupo de trabajo Geoingeniería, 2010

Se identificó una mayor diversidad genérica en las siguientes familias por tipo de cobertura: Vegetación secundaria (Vs) Lejeuneaceae (5), Calymperaceae (2) y Neckeraceae (2); Bosque abierto de tierra firme (Batf), Calymperaceae (3), Lejeuneaceae (3), y Brachytheciaceae (2) y Bosque denso de tierra firme (Bdtf) Lejeuneaceae (3) y Neckeraceae (2).

ABUNDANCIA

ABUNDANCIA GENERAL

Los cálculos de abundancia de epífitas no vasculares indicaron que las familias más representativas son Lejeuneaceae, Plagiochilaceae, Neckeraceae y Sematophyllaceae que acumulan 74% de la cobertura total registrada en los forófitos examinados a lo largo del tramo de la línea eléctrica 230 KV subestación Chivor - Campo Rubiales (**TABLA 3.232**).

TABLA 3.232 ABUNDANCIA DE LAS FAMILIAS DE EPIFITAS NO VASCULARES REGISTRADAS EN EL TRAMO DE LA LÍNEA ELÉCTRICA 230 KV SUBESTACIÓN CHIVOR – RÍO UPÍA

FAMILIA	COBERTURA	COBERTURA RELATIVA
Lejeuneaceae	22,6	21,52
Plagiochilaceae	22,3	21,25
Neckeraceae	22,1	21,03
Hypnaceae	10,5	9,98
Sematophyllaceae	8,9	8,44
Pterobryaceae	4,1	3,91
Frullaniaceae	3,5	3,33
Calymperaceae	3,1	2,98
Brachytheciaceae	2,3	2,19
Thuidiaceae	2,2	2,11
Porellaceae	1,2	1,14
Radulaceae	0,8	0,78
Pilotrichaceae	0,5	0,49
Aneuraceae	0,4	0,40
Fissidentaceae	0,4	0,34
Metzgeriaceae	0,1	0,10
TOTAL	**104,98**	**100**

Fuente: Geoingeniería, 2010

En el caso de los géneros se observó que *Plagiochila, Neckeropsis, Lejeunea y Rhacopilopsis,* presentaron mayor dominancia con una acumulación del 63% de la cobertura relativa, el restante 37% está representado por 20 géneros (**TABLA 3.233**). Como se mencionó anteriormente la presencia dominante de especies del género *Neckeropsis* por debajo de la franja de los 500 m, puede indicar estados intermedios a buenos de conservación.

TABLA 3.233 ABUNDANCIA DE LOS GÉNEROS DE EPÍFITAS NO VASCULARES REGISTRADOS EN EL TRAMO DE LA LÍNEA ELÉCTRICA 230 KV SUBESTACIÓN CHIVOR – RÍO UPÍA

GENERO	ABUNDANCIA	ABUNDANCIA RELATIVA
Plagiochila	22,3	21,3
Neckeropsis	18,4	17,6
Lejeunea	14,7	14,0
Rhacopilopsis	10,5	10,0
Sematophyllum	8,9	8,4
Bryoteris	6,1	5,8
Hildebrandtiella	4,1	3,9
Frullania	3,5	3,3
Porotrichum	3,5	3,3
Cyrto-hypnum	2,2	2,1
Octoblepharum	2,1	2,0
Zelometeorium	2,0	1,9
Porella	1,2	1,1
Calymperes	1,0	1,0
Prionolejeunea	0,8	0,8
Radula	0,8	0,8
Ceratolejeunea	0,7	0,7
Lepidopilum	0,5	0,5
Riccardia	0,4	0,4
Fissidens	0,4	0,3
Squamidium	0,3	0,3
Archilejeunea	0,3	0,3
Neckera	0,2	0,2
Metzgeria	0,1	0,1
TOTAL	**104,98**	**100**

Fuente: Grupo de trabajo Geoingeniería, 2010

ABUNDANCIA POR COBERTURA

Teniendo en cuenta las unidades de cobertura reconocidas para el área de estudio, se estimó la abundancia de las epifitas no vasculares en cada una de ellas. Las familias Lejeuneaceae y Plagiochilaceae aportan altos porcentajes de abundancia en cada una de los tipos de cobertura.

VEGETACIÓN SECUNDARIA (VS)

Las familias más abundantes son Hypnaceae, Lejeuneaceae, Plagiochilaceae y Sematophyllaceae con una acumulación del 79%. Los géneros más ampliamente representados son *Plagiochila, Lejeunea, Rhacopilopsis, Sematophyllum* los cuales acumularon el 72% de la abundancia.

BOSQUE ALTERADO DE TIERRA FIRME (BATF)

Las familias más abundantes son Frullaniaceae, Lejeuneaceae, Neckeraceae y Plagiochilaceae, las cuales acumulan el 78% de la cobertura. Los géneros mejor representados son *Neckeropsis, Plagiochila, Lejeunea y Frullania* quienes representan el 66% de la abundancia relativa.

BOSQUE DENSO DE TIERRA FIRME (BDTF)

Las familias más abundantes son Lejeuneaceae, Neckeraceae y Plagiochilaceae las cuales acumulan el 87% de la cobertura. Los géneros mejor representados son *Neckeropsis, Plagiochila, y Bryteris* quienes representan el 73% de la abundancia relativa en el área de estudio.

En los diferentes tipos de cobertura, la familia Lejeuneaceae, aparece como una de las más abundantes, según Hallingbäck & Hodgetts (2000), esta es una de los elementos de la brioflora más típicos en zonas bajas en la franja Pantropical.

✦ EPÍFITAS VASCULARES

DIVERSIDAD

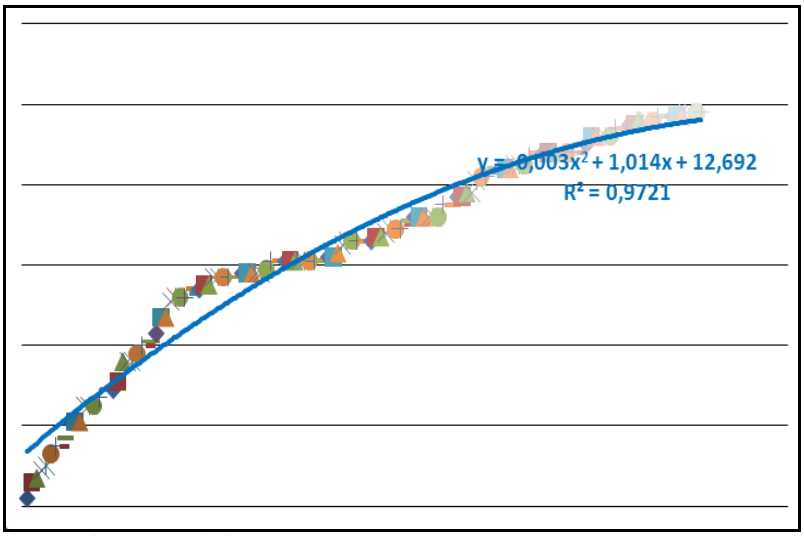
DIVERSIDAD GENERAL

Para realizar los análisis de diversidad de epífitas vasculares en el tramo de la línea eléctrica 230 kV subestación Chivor - Campo Rubiales, se elaboró una curva de acumulación de los géneros registrados. La tendencia de los datos no mostró un comportamiento asintótico (**FIGURA 2.237**), este resultado puede reflejar la heterogeneidad encontrada en las diferentes parcelas muestreadas, que pese a representar solo tres tipos de cobertura, se levantaron en una franja altitudinal que varía en cerca de 400 m y que implica un recambio considerable de especies. Aunque no se puede considerar que el muestreo sea insuficiente, un aumento en las unidades muestreales estudiadas podría mejorar la resolución en cuanto a la riqueza de especies.

En el estudio se censaron un total de 480 individuos de epífitas vasculares, que representan 104 especies pertenecientes a 58 géneros y 36 familias, en su gran mayoría dicotiledóneas (**TABLA 2.234**)**.**

Las especies se concentraron en tres familias de monocotiledóneas (Araceae, Bromeliaceae y Orchidaceae; (**TABLA 3.235**). En diez de las familias de especies de epífitas se registró el 69% de la diversidad genérica y el 74% de la diversidad específica. Este patrón corresponde al reportado por Gentry & Dodson (1987), quienes indicaron la mayor diversidad en las familias antes mencionadas.

FIGURA 3.237 CURVA DE ACUMULACIÓN PARA LOS GÉNEROS DE EPIFITAS VASCULARES REGISTRADOS EN EL TRAZADO DE LA LÍNEA ELÉCTRICA 230 KV SUBESTACIÓN CHIVOR – RÍO UPÍA



Fuente: Grupo G.I 2010

TABLA 3.234 DIVERSIDAD DE EPÍFITAS VASCULARES DE ACUERDO CON LOS GRUPOS TAXONÓMICOS MAYORES REGISTRADOS EN EL TRAMO DE LA LÍNEA ELÉCTRICA 230 KV SUBESTACIÓN CHIVOR – RÍO UPÍA

GRUPOS MAYORES	FAMILIAS
Dicotiledóneas	27
Helechos y afines	3
Monocotiledóneas	6
Total	**36**

Fuente: Grupo de trabajo Geoingeniería, 2010

TABLA 3.235 DIVERSIDAD DE EPÍFITAS VASCULARES POR FAMILIAS REGISTRADAS EN EL TRAMO DE LA LÍNEA ELÉCTRICA 230 KV SUBESTACIÓN CHIVOR – RÍO UPÍA

FAMILIA	GÉNEROS	ESPECIES
Orchidaceae	17	23
Araceae	5	14
Bromeliaceae	5	9
Polypodiaceae	6	8
Bignoniaceae	1	7
Piperaceae	1	5
Asteraceae	1	3
Araliaceae	1	2
Amaryllidaceae	1	2
Fabaceae	2	2
Sapindaceae	2	2
Suma de las 10 familias más diversas	**42 (69%)**	**77 (74%)**
Otras familias	**19**	**27**
Total	**61**	**104**

Fuente: Grupo de trabajo Geoingeniería, 2010

En otros estudios de epífitas vasculares realizados en Colombia, se registran los siguientes datos, Sudgen & Robins (1979), reportan 18 familias, 32 géneros y 70 especies en la Sierra Nevada de Santa Marta; 8 familias 17 géneros y 28 especies en la Serranía de Macuira y para la Serranía de Chiribiquete 27 familias, 71 géneros y 182 especies (Arevalo & Betancur 2006). En comparación con los estudios anteriormente mencionados, cuyo esfuerzo de muestreo es superior, los resultados obtenidos en el presente estudio arrojaron valores semejantes en términos de riqueza de familias, géneros y especies.

El género *Anthurium* (Araceae), registró el mayor número de especies, seguido por los géneros *Peperomia* (Piperaceae) y *Maxillaria* (Orquidaceae) (**TABLA 3.236**). Estos resultados coindicen con la información reportada por Gentry & Dodson (1987) para la riqueza de los géneros más abundantes de las franjas premontana y montana baja. Especies de los géneros citados anteriormente, presentaron altas frecuencias en las diferentes parcelas muestreadas.

TABLA 3.236 DIVERSIDAD DE EPÍFITAS VASCULARES POR GÉNEROS REGISTRADOS EN EL TRAMO DE LA LÍNEA ELÉCTRICA 230 KV SUBESTACIÓN CHIVOR – RÍO UPÍA

GÉNERO	ESPECIES
Anthurium	7
Peperomia	5
Maxillaria	5
Pleurothallis	3
Monstera	3
Tillandsia	3
Syngonium	2
Vriesea	2
Polypodium	2
Mikania	2
Suma de los 10 géneros más diversas	**34 (33%)**
Otros géneros	**70**
Total	**104**

Fuente: Grupo de trabajo Geoingeniería, 2010

DIVERSIDAD POR COBERTURA

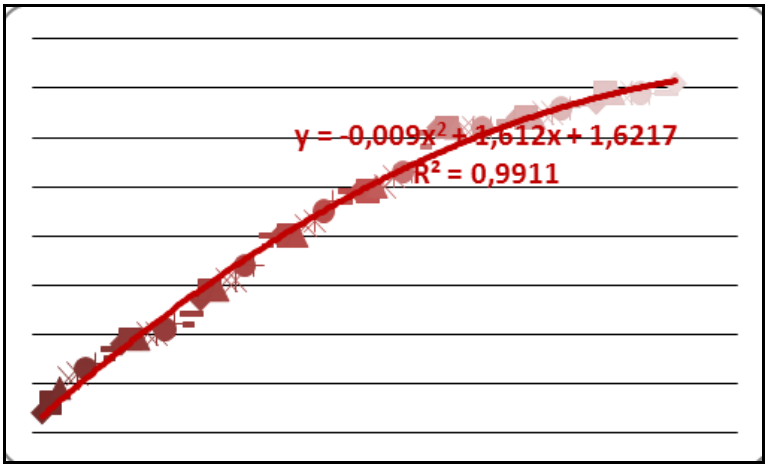
Al igual que el comportamiento de la curva de acumulación general elaborada para epífitas vasculares, las curvas de acumulación por tipo de cobertura, no presentaron un comportamiento asintótico (**FIGURAS. 3.238A-3.238C**). Muy probablemente, este resultado es consecuencia de las variaciones altitudinales entre las parcelas de cada tipo de cobertura y las variaciones en composición y estructura de los bosques.

Al comparar los resultados de diversidad de epífitas vasculares por tipo de cobertura, se obtuvo una mayor riqueza en los bosques definidos como Vegetación secundaria (Vs) (**TABLA 3.237**). Este resultado puede estar relacionado con el mayor número de forófitos muestreados para este tipo de bosques y el mayor rango altitudinal considerado en el muestreo, por las razones expuestas anteriormente.

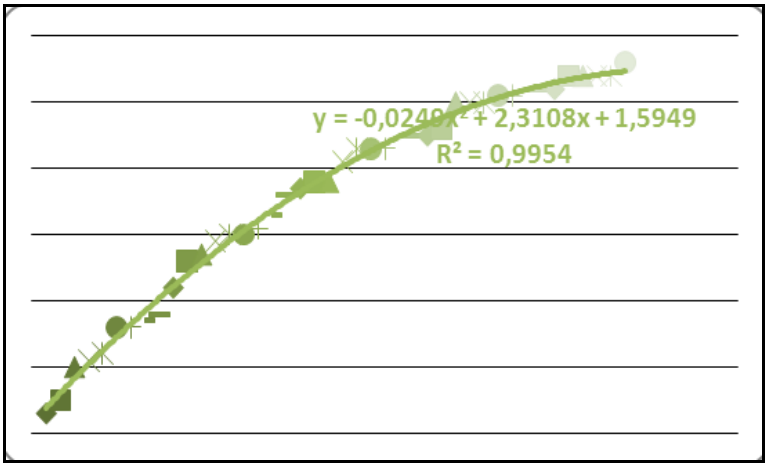
Barthlott *et al.* (2001), compararon la diversidad y abundancia de epífitas vasculares entre bosques primarios y secundarios de Venezuela encontrando una marcada diferencia, en las áreas más perturbadas encontraron pocos helechos y orquídeas pero mayor número de especies de bromelias que en bosques primarios. Esta tendencia en cuanto a la distribución de estos grupos fue evidenciada en el presente estudio, en el que se encontró un mayor número de especies de Bromeliaceae en las parcelas de vegetación secundaria (Vs), y en la de Bosque abierto de tierra firme (Batf), estás con los estados menos avanzados de sucesión.

FIGURA 3.238 CURVAS DE ACUMULACIÓN DE LOS GÉNEROS REGISTRADOS EN EL TRAMO DE LA LÍNEA ELÉCTRICA 230 KV SUBESTACIÓN CHIVOR - CAMPO RUBIALES POR TIPO DE COBERTURA. A) VEGETACIÓN SECUNDARIA (VS); B) BOSQUE ABIERTO DE TIERRA FIRME (BATF) Y C) BOSQUE DENSO DE TIERRA FIRME (BDTF)

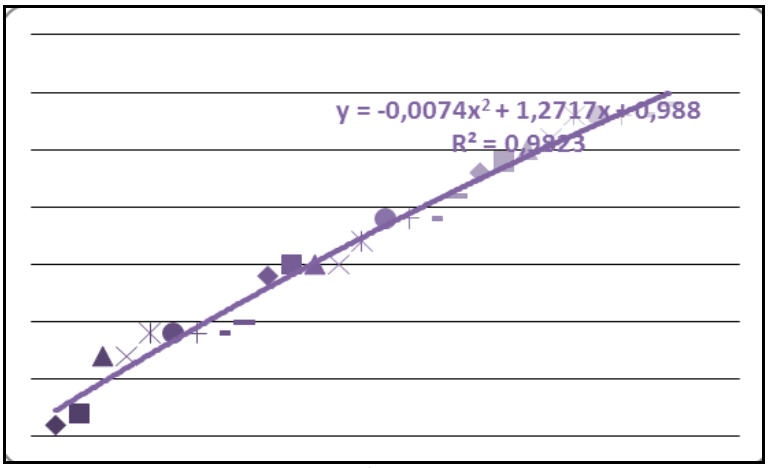
a)



b)



c)



Fuente: Grupo de trabajo Geoingeniería, 2010

TABLA 3.237 DIVERSIDAD DE EPÍFITAS VASCULARES POR FAMILIAS REGISTRADAS EN EL TRAMO DE LA LÍNEA ELÉCTRICA 230 KV SUBESTACIÓN CHIVOR – RÍO UPÍA

TIPO DE COBERTURA	FAMILIAS	GÉNEROS	ESPECIES
Vs	29	46	77
Batf	20	39	48
Bdtf	16	21	29

Fuente: Grupo de trabajo Geoingeniería, 2010

ABUNDANCIA

ABUNDANCIA GENERAL

Los resultados de abundancia para epífitas vasculares indican que las familias Araceae, Bromeliaceae, Orchidaceae y Piperaceae, presentaron una mayor acumulación de individuos, tres de estas familias también presentaron el mayor número de especies epífitas de acuerdo con los análisis de riqueza (**TABLAS 3.238 A 3.240**).

TABLA 3.238 ABUNDANCIA DE FAMILIAS DE EPÍFITAS VASCULARES REGISTRADAS EN EL TRAMO DE LA LÍNEA ELÉCTRICA 230 KV SUBESTACIÓN CHIVOR – RÍO UPÍA

FAMILIA	ABUNDANCIA	ABUNDANCIA RELATIVA (%)
Piperaceae	332	24,6
Orchidaceae	311	23,1
Araceae	249	18,5
Bromeliaceae	152	11,3
Polypodiaceae	123	9,1
Aspleniaceae	28	2,1
Bignoniaceae	26	1,9
Moraceae	18	1,3
Sapindaceae	16	1,2
Grammitidaceae	13	1,0
Suma de las 10 familias más abundantes	**1268**	**94,0**
Otras especies	**81**	**6**
Total	**1349**	**100**

Fuente: Grupo de trabajo Geoingeniería, 2010

TABLA 3.239 ABUNDANCIA DE GÉNEROS DE EPÍFITAS VASCULARES REGISTRADOS EN EL TRAMO DE LA LÍNEA ELÉCTRICA 230 KV SUBESTACIÓN CHIVOR – RÍO UPÍA

GÉNERO	ABUNDANCIA	ABUNDANCIA RELATIVA (%)
Peperomia	332	24,6
Philodendron	133	9,9
Pleurothallis	104	7,7
Masdevallia	100	7,4
Anthurium	74	5,5
Tillandsia	64	4,7
Vriesea	63	4,7
Polypodium	45	3,3

GÉNERO	ABUNDANCIA	ABUNDANCIA RELATIVA (%)
Pecluma	37	2,7
Asplenium	28	2,1
Vittaria	21	1,6
Syngonium	20	1,5
Ficus	18	1,3
Monstera	18	1,3
Lycaste	15	1,1
Dimerandra	14	1,0
Grammitis	13	1,0
Oncidium	13	1,0
Maxillaria	13	1,0
Serjania	12	0,9
Suma de los 20 géneros más abundantes	**1137**	**84,3**
Otros géneros	**212**	**21**
Total	**1349**	**100**

Fuente: Grupo de trabajo Geoingeniería, 2010

TABLA 3.240 ABUNDANCIA DE ESPECIES DE EPÍFITAS VASCULARES REGISTRADAS EN EL TRAMO DE LA LÍNEA ELÉCTRICA 230 KV SUBESTACIÓN CHIVOR – RÍO UPÍA

ESPECIE	ABUNDANCIA	ABUNDANCIA RELATIVA (%)
Peperomia peltoidea	195	14,5
Philodendron sp.	133	9,9
Masdevallia sp.	100	7,4
Pleurothallis sp1	100	7,4
Peperomia sp.	70	5,2
Peperomia acuminata	55	4,1
Tillandsia variabilis	41	3,0
Polypodium sp.	39	2,9
Vriesea sp.	38	2,8
Pecluma sp.	37	2,7
Anthurium sp.	35	2,6
Asplenium sp.	28	2,1
Vriesea ospinae	25	1,9
Anthurium crassinervium	23	1,7
Vittaria sp.	21	1,6
Tillandsia sp.	21	1,6
Syngonium podophyllum	19	1,4
Ficus sp.	18	1,3
Lycaste sp.	15	1,1
Dimerandra emarginata	14	1,0
Suma de las 20 especies más abundantes	**1027**	**76,1**
Otras especies	**322**	**23,9**
Total	**1349**	**100**

Fuente: Grupo de trabajo Geoingeniería, 2010

✦ **CONSIDERACIONES FINALES**

En el presente estudio se caracterizó la vegetación epífita del área comprendida entre los municipios de Santa María y de San Luis de Gaceno (Boyacá) en el marco del componente biótico del proyecto de la

línea eléctrica 230 kV Subestación Corpochivor-Campo Rubiales, con el propósito de mitigar el impacto ambiental sobre la flora, a partir del reconocimiento de la diversidad epífitica.

Con base en la metodología implementada para el muestreo y la identificación de las especies epífitas vasculares, se recomienda aumentar las unidades de muestreo con el fin de alcanzar mayores valores de acumulación.

EPÍFITAS NO VASCULARES

Entre las epífitas no vasculares se encontraron 27 géneros pertenecientes a 19 familias, la gran mayoría de los géneros son comunes y de amplia distribución en Colombia para las franjas altitudinales muestreadas.

Al considerar el impacto ambiental del trazado de la línea eléctrica sobre la diversidad de las epífitas no vasculares, se puede establecer que la riqueza y la abundancia de los géneros identificados, son consecuencia de la amplia distribución geográfica en Colombia y muy posiblemente, no se requieran estrategias prioritarias de manejo.

De acuerdo con Linares & Uribe (2002), "*los briofitos desempeñan el más importante papel en los procesos de economía hídrica de nuestros ecosistemas, de manera muy especial en las regiones de vida andina y paramuna. Es necesario destacar la importancia de los briofitos en los procesos de conservación de la Flora nacional, su rol ecológico es fundamental en el establecimiento de epífitas vasculares, además de facilitar la existencia de hábitats variados para muchos organismos".* Por estas razones, se recomienda tener en cuenta el potencial ecológico de estos grupos de plantas, que generalmente, han sido ignorados en este tipo de estudios.

EPÍFITAS VASCULARES

Este estudio hizo posible la identificación de 104 especies de epífitas vasculares pertenecientes a 58 géneros y 36 familias. Al igual que los resultados arrojados por otros estudios de epífitas realizados en Colombia, se confirmó la riqueza y la abundancia de las familias Araceae, Bromeliaceae, Orchidaceae y Piperaceae (**TABLAS 3.241 A 3.246**).

TABLA 3.241 LISTADO DE EPIFITAS VASCULARES REGISTRADAS EN EL TRAMO DE LA LÍNEA ELÉCTRICA 230 KV SUBESTACIÓN CHIVOR – RÍO UPÍA

TITULO 1	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE
Dicotiledónea	APOCYNACEAE	*Apocynaceae*	*Apocynaceae sp.*
Dicotiledónea	APOCYNACEAE	*Apocynaceae*	*Apocynaceae sp1*
Dicotiledónea	APOCYNACEAE	*Apocynaceae*	*Apocynaceae sp2*
Dicotiledónea	ARALIACEAE	*Dendropanax*	*Dendropanax sp.*
Dicotiledónea	ARALIACEAE	*Araliaceae*	*Araliaceae sp.*
Dicotiledónea	ASTERACEAE	*Mikania*	*Mikania micrantha*
Dicotiledónea	ASTERACEAE	*Mikania*	*Mikania sp.*
Dicotiledónea	ASTERACEAE	*Asteraceae*	*Asteraceae sp.*
Dicotiledónea	BEGONIACEAE	*Begonia*	*Begonia sp.*
Dicotiledónea	BIGNONIACEAE	*Spathodea*	*Spathodea sp.*
Dicotiledónea	BIGNONIACEAE	*Bignoniaceae*	*Bignoniaceae sp.*
Dicotiledónea	BIGNONIACEAE	*Bignoniaceae*	*Bignoniaceae sp1*
Dicotiledónea	BIGNONIACEAE	*Bignoniaceae*	*Bignoniaceae sp2*
Dicotiledónea	BIGNONIACEAE	*Bignoniaceae*	*Bignoniaceae sp3*
Dicotiledónea	BIGNONIACEAE	*Bignoniaceae*	*Bignoniaceae sp5*
Dicotiledónea	BIGNONIACEAE	*Bignoniaceae*	*Bignoniaceae sp6*
Dicotiledónea	CACTACEAE	*Cactaceae*	*Cactaceae sp.*
Dicotiledónea	CAESALPINIACEAE	*Bauhinia*	*Bauhinia sp.*
Dicotiledónea	CAPPARACEAE	*Cleome*	*Cleome sp.*

TITULO 1	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE
Dicotiledónea	CLUSIACEAE	*Clusia*	*Clusia sp.*
Dicotiledónea	CONVOLVULACEAE	*Evolvulus*	*Evolvulus sp.*
Dicotiledónea	CUCURBITACEAE	*Cucurbitaceae*	*Cucurbitaceae sp.*
Dicotiledónea	DILLENIACEAE	*Davilla*	*Davilla sp.*
Dicotiledónea	DIOSCOREACEAE	*Dioscorea*	*Dioscorea sp.*
Dicotiledónea	FABACEAE	*Dioclea*	*Dioclea sp.*
Dicotiledónea	FABACEAE	*Fabaceae*	*Fabaceae sp.*
Dicotiledónea	GESNERIACEAE	*Gesneriaceae*	*Gesneriaceae sp.*
Dicotiledónea	LORANTHACEAE	*Geissanthus*	*Geissanthus sp.*
Dicotiledónea	MALPIGHIACEAE	*Malpighiaceae*	*Malpighiaceae sp.*
Dicotiledónea	MELASTOMATACEAE	*Melastomataceae*	*Melastomataceae sp.*
Dicotiledónea	MENISPERMACEAE	*Cissampelos*	*Cissampelos sp.*
Dicotiledónea	MORACEAE	*Ficus*	*Ficus sp.*
Dicotiledónea	NICTAGINACEAE	*Nictaginaceae*	*Nictaginaceae sp.*
Dicotiledónea	PASSIFLORACEAE	*Passiflora*	*Passiflora sp.*
Dicotiledónea	PIPERACEAE	*Peperomia*	*Peperomia acuminata*
Dicotiledónea	PIPERACEAE	*Peperomia*	*Peperomia peltoidea*
Dicotiledónea	PIPERACEAE	*Peperomia*	*Peperomia sp.*
Dicotiledónea	PIPERACEAE	*Peperomia*	*Peperomia sp1*
Dicotiledónea	PIPERACEAE	*Peperomia*	*Peperomia sp2*
Dicotiledónea	SAPINDACEAE	*Paullinia*	*Paullinia sp.*
Dicotiledónea	SAPINDACEAE	*Serjania*	*Serjania sp.*
Dicotiledónea	SMILACACEAE	*Smilax*	*Smilax sp.*
Dicotiledónea	SOLANACEAE	*Juanulloa*	*Juanulloa sp.*
Dicotiledónea	VITACEAE	*Cissus*	*Cissus sp.*
Helechos	ASPLENIACEAE	*Asplenium*	*Asplenium sp.*
Helechos	GRAMMITIDACEAE	*Grammitis*	*Grammitis sp.*
Helechos	POLYPODIACEAE	*Adianthum*	*Adianthum sp.*
Helechos	POLYPODIACEAE	*Campyloneurum*	*Campyloneurum sp.*
Helechos	POLYPODIACEAE	*Microgramma*	*Microgramma sp.*
Helechos	POLYPODIACEAE	*Pecluma*	*Pecluma sp.*
Helechos	POLYPODIACEAE	*Polypodium*	*Polypodium sp.*
Helechos	POLYPODIACEAE	*Polypodium*	*Polypodium sp1*
Helechos	POLYPODIACEAE	*Vittaria*	*Vittaria sp.*
Helechos	POLYPODIACEAE	*Polypodiaceae*	*Polypodiaceae sp.*
Monocotiledónea	ALSTROEMERIACEAE	*Bomarea*	*Bomarea sp.*
Monocotiledónea	AMARYLLIDACEAE	*Amaryllidaceae*	*Amaryllidaceae sp.*
Monocotiledónea	AMARYLLIDACEAE	*Amaryllidaceae*	*Amaryllidaceae sp.*
Monocotiledónea	ARACEAE	*Anthurium*	*Anthurium sp.*
Monocotiledónea	ARACEAE	*Anthurium*	*Anthurium crassinervium*
Monocotiledónea	ARACEAE	*Anthurium*	*Anthurium formosum*
Monocotiledónea	ARACEAE	*Anthurium*	*Anthurium sp.*
Monocotiledónea	ARACEAE	*Anthurium*	*Anthurium sp1*
Monocotiledónea	ARACEAE	*Anthurium*	*Anthurium sp2*
Monocotiledónea	ARACEAE	*Anthurium*	*Anthurium sp3*
Monocotiledónea	ARACEAE	*Anthurium*	*Anthurium sp4*
Monocotiledónea	ARACEAE	*Monstera*	*Monstera adansonii*
Monocotiledónea	ARACEAE	*Monstera*	*Monstera sp.*
Monocotiledónea	ARACEAE	*Monstera*	*Monstera spruceana*
Monocotiledónea	ARACEAE	*Philodendron*	*Philodendron sp.*
Monocotiledónea	ARACEAE	*Syngonium*	*Syngonium podophyllum*
Monocotiledónea	ARACEAE	*Syngonium*	*Syngonium sp.*
Monocotiledónea	BROMELIACEAE	*Aechmea*	*Aechmea sp.*
Monocotiledónea	BROMELIACEAE	*Araeococcus*	*Araeococcus flagelifolius*
Monocotiledónea	BROMELIACEAE	*Guzmania*	*Guzmania sp.*
Monocotiledónea	BROMELIACEAE	*Tillandsia*	*Tillandsia bulbosa*
Monocotiledónea	BROMELIACEAE	*Tillandsia*	*Tillandsia sp.*
Monocotiledónea	BROMELIACEAE	*Tillandsia*	*Tillandsia variabilis*
Monocotiledónea	BROMELIACEAE	*Vriesea*	*Vriesea ospinae*
Monocotiledónea	BROMELIACEAE	*Vriesea*	*Vriesea sp.*

TITULO 1	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE
Monocotiledónea	BROMELIACEAE	*Bromeliaceae*	*Bromeliaceae sp.*
Monocotiledónea	COMMELINACEAE	*Commelinaceae*	*Commelinaceae sp.*
Monocotiledónea	ORCHIDACEAE	*Catasetum*	*Catasetum sp.*
Monocotiledónea	ORCHIDACEAE	*Cranichis*	*Cranichis sp.*
Monocotiledónea	ORCHIDACEAE	*Dichaea*	*Dichaea sp.*
Monocotiledónea	ORCHIDACEAE	*Dimerandra*	*Dimerandra emarginata*
Monocotiledónea	ORCHIDACEAE	*Encyclia*	*Encyclia sp.*
Monocotiledónea	ORCHIDACEAE	*Epidendrum*	*Epidendrum rigidum*
Monocotiledónea	ORCHIDACEAE	*Erycina*	*Erycina sp.*
Monocotiledónea	ORCHIDACEAE	*Lycaste*	*Lycaste sp.*
Monocotiledónea	ORCHIDACEAE	*Masdevallia*	*Masdevallia sp.*
Monocotiledónea	ORCHIDACEAE	*Maxillaria*	*Maxillaria sp.*
Monocotiledónea	ORCHIDACEAE	*Maxillaria*	*Maxillaria sp1*
Monocotiledónea	ORCHIDACEAE	*Maxillaria*	*Maxillaria sp2*
Monocotiledónea	ORCHIDACEAE	*Maxillaria*	*Maxillaria sp3*
Monocotiledónea	ORCHIDACEAE	*Maxillaria*	*Maxillaria sp4*
monocotiledónea	ORCHIDACEAE	*Oncidium*	*Oncidium sp.*
Monocotiledónea	ORCHIDACEAE	*Pleurothallis*	*Pleurothallis sp.*
Monocotiledónea	ORCHIDACEAE	*Pleurothallis*	*Pleurothallis sp1*
Monocotiledónea	ORCHIDACEAE	*Pleurothallis*	*Pleurothallis sp2*
Monocotiledónea	ORCHIDACEAE	*Polystachya*	*Polystachya foliosa*
Monocotiledónea	ORCHIDACEAE	*Prostechea*	*Prostechea sp.*
Monocotiledónea	ORCHIDACEAE	*Scaphyglottis*	*Scaphyglottis prolifera*
Monocotiledónea	ORCHIDACEAE	*Stanhopeinae*	*Stanhopeinae sp.*
Monocotiledónea	ORCHIDACEAE	*Stelis*	*Stelis sp.*

Fuente: Grupo de trabajo Geoingeniería, 2010

TABLA 3.242 NÚMERO DE GÉNEROS DE EPÍFITAS VASCULARES POR FAMILIA, IDENTIFICADOS EN LA LÍNEA ELÉCTRICA 230 KV SUBESTACIÓN CHIVOR – RÍO UPÍA

FAMILIA	GÉNEROS
Orchidaceae	17
Polypodiaceae	6
Araceae	5
Bromeliaceae	5
Fabaceae	2
Sapindaceae	2
Nictaginaceae	1
Grammitidaceae	1
Begoniaceae	1
Bignoniaceae	1
Menispermaceae	1
Amaryllidaceae	1
Passifloraceae	1
Aspleniaceae	1
Capparaceae	1
Loranthaceae	1
Moraceae	1
Asteraceae	1
Smilacaceae	1
Piperaceae	1
Vitaceae	1
Dioscoreaceae	1
Commelinaceae	1
Solanaceae	1
Convolvulaceae	1
Alstroemeriaceae	1
Dilleniaceae	1
Total	**58**

Fuente: Grupo de trabajo Geoingeniería, 2010

TABLA 3.243 NÚMERO DE ESPECIES POR GÉNERO IDENTIFICADAS EN LA LÍNEA ELÉCTRICA 230 KV SUBESTACIÓN CHIVOR – RÍO UPÍA

GÉNERO	ESPECIES
Anthurium	7
Bignoniaceae	6
Peperomia	5
Maxillaria	5
Pleurothallis	3
Monstera	3
Apocynaceae	3
Tillandsia	3
Syngonium	2
Vriesea	2
Polypodium	2
Mikania	2
Ficus	1
Cissus	1
Dimerandra	1
Vittaria	1
Juanulloa	1
Melastomataceae	1
Epidendrum	1
Asteraceae	1
Cranichis	1
Stelis	1
Bomarea	1
Stanhopeinae	1
Grammitis	1
Spathodea	1
Evolvulus	1
Smilax	1
Dioscorea	1
Serjania	1
Dendropanax	1
Scaphyglottis	1
Clusia	1
Prostechea	1
Catasetum	1
Polystachya	1
Bauhinia	1
Araliaceae	1
Guzmania	1
Cactaceae	1
Geissanthus	1
Philodendron	1
Fabaceae	1
Malpighiaceae	1
Erycina	1
Pecluma	1
Encyclia	1
Paullinia	1
Dioclea	1
Passiflora	1
Dichaea	1
Oncidium	1
Davilla	1
Nictaginaceae	1
Commelinaceae	1
Amaryllidaceae	1
Cleome	1
Asplenium	1
Cissampelos	1
Araeococcus	1
Campyloneurum	1
Gesneriaceae	1

GÉNERO	ESPECIES
Begonia	1
Aechmea	1
Bromeliaceae	1
Cucurbitaceae	1
Anthurium	1
Microgramma	1
Amaryllidaceae	1
Polypodiaceae	1
Adianthum	1
Masdevallia	1
Lycaste	1
Total	**104**

Fuente: Grupo de trabajo Geoingeniería, 2010

TABLA 3.244 LISTADO DE EPÍFITAS VASCULARES REGISTRADAS EN EL TIPO DE COBERTURA VEGETACIÓN SECUNDARIA (VS)

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE
ALSTROEMERIACEAE	*Bomarea*	*Bomarea sp.*
APOCYNACEAE	*Apocynaceae*	*Apocynaceae sp.*
APOCYNACEAE	*Apocynaceae*	*Apocynaceae sp2*
ARACEAE	*Anthurium*	*Anthurium sp.*
ARACEAE	*Anthurium*	*Anthurium crassinervium*
ARACEAE	*Anthurium*	*Anthurium sp.*
ARACEAE	*Anthurium*	*Anthurium sp2*
ARACEAE	*Anthurium*	*Anthurium sp4*
ARACEAE	*Monstera*	*Monstera adansonii*
ARACEAE	*Monstera*	*Monstera sp.*
ARACEAE	*Monstera*	*Monstera spruceana*
ARACEAE	*Philodendron*	*Philodendron sp.*
ARACEAE	*Syngonium*	*Syngonium podophyllum*
ARACEAE	*Syngonium*	*Syngonium sp.*
ARALIACEAE	*Dendropanax*	*Dendropanax sp.*
ARALIACEAE	*Araliaceae*	*Araliaceae sp.*
ASTERACEAE	*Mikania*	*Mikania sp.*
BEGONIACEAE	*Begonia*	*Begonia sp.*
BIGNONIACEAE	*Bignoniaceae*	*Bignoniaceae sp.*
BIGNONIACEAE	*Bignoniaceae*	*Bignoniaceae sp1*
BIGNONIACEAE	*Bignoniaceae*	*Bignoniaceae sp2*
BIGNONIACEAE	*Bignoniaceae*	*Bignoniaceae sp3*
BIGNONIACEAE	*Bignoniaceae*	*Bignoniaceae sp5*
BIGNONIACEAE	*Bignoniaceae*	*Bignoniaceae sp6*
BROMELIACEAE	*Aechmea*	*Aechmea sp.*
BROMELIACEAE	*Tillandsia*	*Tillandsia bulbosa*
BROMELIACEAE	*Tillandsia*	*Tillandsia sp.*
BROMELIACEAE	*Tillandsia*	*Tillandsia variabilis*
BROMELIACEAE	*Vriesea*	*Vriesea ospinae*
CACTACEAE	*Cactaceae*	*Cactaceae sp.*
CAESALPINIACEAE	*Bauhinia*	*Bauhinia sp.*
CLUSIACEAE	*Clusia*	*Clusia sp.*
CONVOLVULACEAE	*Evolvulus*	*Evolvulus sp.*
CUCURBITACEAE	*Cucurbitaceae*	*Cucurbitaceae sp.*
DIOSCOREACEAE	*Dioscorea*	*Dioscorea sp.*
FABACEAE	*Fabaceae*	*Fabaceae sp.*
GESNERIACEAE	*Gesneriaceae*	*Gesneriaceae sp.*
GRAMMITIDACEAE	*Grammitis*	*Grammitis sp.*
MALPIGHIACEAE	*Malpighiaceae*	*Malpighiaceae sp.*
MELASTOMATACEAE	*Melastomataceae*	*Melastomataceae sp.*
MENISPERMACEAE	*Cissampelos*	*Cissampelos sp.*
MORACEAE	*Ficus*	*Ficus sp.*
NICTAGINACEAE	*Nictaginaceae*	*Nictaginaceae sp.*
ORCHIDACEAE	*Catasetum*	*Catasetum sp.*
ORCHIDACEAE	*Dichaea*	*Dichaea sp.*
ORCHIDACEAE	*Dimerandra*	*Dimerandra emarginata*
ORCHIDACEAE	*Encyclia*	*Encyclia sp.*

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE
ORCHIDACEAE	*Erycina*	*Erycina sp.*
ORCHIDACEAE	*Lycaste*	*Lycaste sp.*
ORCHIDACEAE	*Masdevallia*	*Masdevallia sp.*
ORCHIDACEAE	*Maxillaria*	*Maxillaria sp1*
ORCHIDACEAE	*Maxillaria*	*Maxillaria sp2*
ORCHIDACEAE	*Maxillaria*	*Maxillaria sp3*
ORCHIDACEAE	*Maxillaria*	*Maxillaria sp4*
ORCHIDACEAE	*Oncidium*	*Oncidium sp.*
ORCHIDACEAE	*Pleurothallis*	*Pleurothallis sp.*
ORCHIDACEAE	*Pleurothallis*	*Pleurothallis sp1*
ORCHIDACEAE	*Pleurothallis*	*Pleurothallis sp2*
ORCHIDACEAE	*Prostechea*	*Prostechea sp.*
ORCHIDACEAE	*Scaphyglottis*	*Scaphyglottis prolifera*
ORCHIDACEAE	*Stanhopeinae*	*Stanhopeinae sp.*
ORCHIDACEAE	*Stelis*	*Stelis sp.*
PASSIFLORACEAE	*Passiflora*	*Passiflora sp.*
PIPERACEAE	*Peperomia*	*Peperomia acuminata*
PIPERACEAE	*Peperomia*	*Peperomia peltoidea*
PIPERACEAE	*Peperomia*	*Peperomia sp.*
POLYPODIACEAE	*Adianthum*	*Adianthum sp.*
POLYPODIACEAE	*Campyloneurum*	*Campyloneurum sp.*
POLYPODIACEAE	*Pecluma*	*Pecluma sp.*
POLYPODIACEAE	*Polypodium*	*Polypodium sp.*
POLYPODIACEAE	*Polypodium*	*Polypodium sp1*
POLYPODIACEAE	*Vittaria*	*Vittaria sp.*
POLYPODIACEAE	*Polypodiaceae*	*Polypodiaceae sp.*
SAPINDACEAE	*Paullinia*	*Paullinia sp.*
SAPINDACEAE	*Serjania*	*Serjania sp.*
SMILACACEAE	*Smilax*	*Smilax sp.*
VITACEAE	*Cissus*	*Cissus sp.*

Fuente: Grupo de trabajo Geoingeniería, 2010

TABLA 3.245 LISTADO DE EPÍFITAS VASCULARES REGISTRADAS EN EL TIPO DE COBERTURA BOSQUE DENSO DE TIERRA FIRME (BDTF)

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE
ARACEAE	*Anthurium*	*Anthurium sp.*
ARACEAE	*Anthurium*	*Anthurium crassinervium*
ARACEAE	*Anthurium*	*Anthurium sp.*
ARACEAE	*Monstera*	*Monstera adansonii*
ARACEAE	*Monstera*	*Monstera sp.*
ARACEAE	*Monstera*	*Monstera spruceana*
ARACEAE	*Philodendron*	*Philodendron sp.*
ARACEAE	*Syngonium*	*Syngonium podophyllum*
ASTERACEAE	*Asteraceae*	*Asteraceae sp.*
BIGNONIACEAE	*Bignoniaceae*	*Bignoniaceae sp.*
BIGNONIACEAE	*Bignoniaceae*	*Bignoniaceae sp2*
BROMELIACEAE	*Aechmea*	*Aechmea sp.*
BROMELIACEAE	*Tillandsia*	*Tillandsia sp.*
CAESALPINIACEAE	*Bauhinia*	*Bauhinia sp.*
FABACEAE	*Dioclea*	*Dioclea sp.*
GRAMMITIDACEAE	*Grammitis*	*Grammitis sp.*
LORANTHACEAE	*Geissanthus*	*Geissanthus sp.*
MALPIGHIACEAE	*Malpighiaceae*	*Malpighiaceae sp.*
MENISPERMACEAE	*Cissampelos*	*Cissampelos sp.*
MORACEAE	*Ficus*	*Ficus sp.*
ORCHIDACEAE	*Maxillaria*	*Maxillaria sp.*
ORCHIDACEAE	*Pleurothallis*	*Pleurothallis sp2*
PIPERACEAE	*Peperomia*	*Peperomia sp.*
PIPERACEAE	*Peperomia*	*Peperomia sp1*
POLYPODIACEAE	*Pecluma*	*Pecluma sp.*
POLYPODIACEAE	*Polypodium*	*Polypodium sp.*
POLYPODIACEAE	*Vittaria*	*Vittaria sp.*
SAPINDACEAE	*Serjania*	*Serjania sp.*
SOLANACEAE	*Juanulloa*	*Juanulloa sp.*

Fuente: Grupo de trabajo Geoingeniería, 2010

TABLA 3.246 LISTADO DE EPÍFITAS VASCULARES REGISTRADAS EN EL TIPO DE COBERTURA BOSQUE ABIERTO DE TIERRA FIRME (BATF)

FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE
AMARYLLIDACEAE	*Amaryllidaceae*	*Amaryllidaceae sp.*
AMARYLLIDACEAE	*Amaryllidaceae*	*Amaryllidaceae sp.*
APOCYNACEAE	*Apocynaceae*	*Apocynaceae sp1*
ARACEAE	*Anthurium*	*Anthurium crassinervium*
ARACEAE	*Anthurium*	*Anthurium formosum*
ARACEAE	*Anthurium*	*Anthurium sp.*
ARACEAE	*Anthurium*	*Anthurium sp1*
ARACEAE	*Anthurium*	*Anthurium sp3*
ARACEAE	*Monstera*	*Monstera adansonii*
ARACEAE	*Philodendron*	*Philodendron sp.*
ARACEAE	*Syngonium*	*Syngonium podophyllum*
ASPLENIACEAE	*Asplenium*	*Asplenium sp.*
ASTERACEAE	*Mikania*	*Mikania micrantha*
ASTERACEAE	*Mikania*	*Mikania sp.*
BEGONIACEAE	*Begonia*	*Begonia sp.*
BIGNONIACEAE	*Spathodea*	*Spathodea sp.*
BIGNONIACEAE	*Bignoniaceae*	*Bignoniaceae sp1*
BIGNONIACEAE	*Bignoniaceae*	*Bignoniaceae sp3*
BROMELIACEAE	*Araeococcus*	*Araeococcus flagelifolius*
BROMELIACEAE	*Guzmania*	*Guzmania sp.*
BROMELIACEAE	*Tillandsia*	*Tillandsia sp.*
BROMELIACEAE	*Vriesea*	*Vriesea sp.*
BROMELIACEAE	*Bromeliaceae*	*Bromeliaceae sp.*
CAPPARACEAE	*Cleome*	*Cleome sp.*
COMMELINACEAE	*Commelinaceae*	*Commelinaceae sp.*
CONVOLVULACEAE	*Evolvulus*	*Evolvulus sp.*
DILLENIACEAE	*Davilla*	*Davilla sp.*
FABACEAE	*Fabaceae*	*Fabaceae sp.*
GRAMMITIDACEAE	*Grammitis*	*Grammitis sp.*
MORACEAE	*Ficus*	*Ficus sp.*
ORCHIDACEAE	*Cranichis*	*Cranichis sp.*
ORCHIDACEAE	*Dichaea*	*Dichaea sp.*
ORCHIDACEAE	*Dimerandra*	*Dimerandra emarginata*
ORCHIDACEAE	*Encyclia*	*Encyclia sp.*
ORCHIDACEAE	*Epidendrum*	*Epidendrum rigidum*
ORCHIDACEAE	*Oncidium*	*Oncidium sp.*
ORCHIDACEAE	*Pleurothallis*	*Pleurothallis sp.*
ORCHIDACEAE	*Polystachya*	*Polystachya foliosa*
ORCHIDACEAE	*Prostechea*	*Prostechea sp.*
ORCHIDACEAE	*Stanhopeinae*	*Stanhopeinae sp.*
PIPERACEAE	*Peperomia*	*Peperomia acuminata*
PIPERACEAE	*Peperomia*	*Peperomia peltoidea*
PIPERACEAE	*Peperomia*	*Peperomia sp.*
PIPERACEAE	*Peperomia*	*Peperomia sp2*
POLYPODIACEAE	*Adianthum*	*Adianthum sp.*
POLYPODIACEAE	*Campyloneurum*	*Campyloneurum sp.*
POLYPODIACEAE	*Microgramma*	*Microgramma sp.*
POLYPODIACEAE	*Pecluma*	*Pecluma sp.*
POLYPODIACEAE	*Polypodium*	*Polypodium sp.*
POLYPODIACEAE	*Polypodium*	*Polypodium sp1*
POLYPODIACEAE	*Vittaria*	*Vittaria sp.*
POLYPODIACEAE	*Polypodiaceae*	*Polypodiaceae sp.*
SAPINDACEAE	*Serjania*	*Serjania sp.*
SOLANACEAE	*Juanulloa*	*Juanulloa sp.*

Fuente: Grupo de trabajo Geoingeniería, 2010

Los géneros con mayor riqueza fueron *Anthurium, Peperomia* y *Maxillaria,* los cuales se caracterizan por su amplio número de especies en el Neotrópico y en Colombia. Pese al amplio número de especies registrado para los géneros anteriormente mencionados, se propone un plan de manejo general, debido a que ninguna de las especies identificadas se encuentra clasificada según los criterios de la UICN.

Según Gentry & Dodgson (1987), "*las epifitas vasculares y no vasculares son responsables de gran parte de la diversidad de los bosques húmedos tropicales"* y de acuerdo con Benzing (1990), "*estas especies pueden constituir hasta el 50% del total de la flora en los bosques lluviosos tropicales".* Al considerar el aporte de la flora epífita a la riqueza de los bosques andinos, es prioritario incluir este grupo de plantas en los estudios y los planes de manejo relacionados con el uso de los recursos naturales en Colombia.

3.3.1.2 FAUNA

- **ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA**

Para la fauna silvestre, el área de influencia indirecta es aquella en la cual los impactos afectan de manera diferencial este componente. En este caso serían las áreas rurales veredales y municipales próximas a los sitios por donde discurrirá la línea de trasmisión y su infraestructura básica (torres, entre otros). Básicamente corresponden en el sector Subestación Chivor río Upía a los municipios de San Luis de Gaceno (Boyacá), Sabanalarga y Monterrey (Casanare); en el sector río Upía – río Meta corresponde a la región del municipio de Monterrey y el corregimiento de Carupana municipio de Villanueva (Casanare).y finalmente el sector río Meta – Campo Rubiales que corresponde a las sabanas naturales en jurisdicción del municipio de Puerto Gaitán (Meta).

Esto básicamente se refleja en eventos como la intervención de hábitats, que promueve desplazamiento de fauna hacia sectores fuera de los intervenidos, así mismo la calidad del agua y los ecosistemas acuáticos, aun así los procesos de autodepuración sean efectivos las condiciones de este recurso pueden verse afectadas de manera moderada a irrelevante.

- **ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA**

Para la fauna silvestre, el área de influencia directa es aquella en la cual serán intervenidas las coberturas vegetales (corredor de la línea, o, servidumbres, sitios de torres), lo cual afecta de manera directa la fauna silvestre que se encuentra inserta en ella. En esta se presentaran los impactos más significativos, como pérdida, o, cambios en los hábitats naturales, cambios en la composición de especies tanto de flora como de fauna. De igual forma, opera para los ecosistemas acuáticos, por cuanto en desarrollo de las diferentes actividades del proyecto la calidad del agua y sus ecosistemas, serán afectados directamente.

FAUNA SILVESTRE

INTRODUCCIÓN

La biodiversidad, entendida como la variabilidad de formas de vida y que se manifiesta en diversidad genética, de poblaciones, de especies, de comunidades, de ecosistemas y paisajes es uno de los recursos más importantes de la humanidad. De ella se derivan una gran cantidad de servicios ambientales que mantienen el equilibrio de la naturaleza. La política nacional de biodiversidad declara la importancia de conocer, conservar y utilizar la biodiversidad para propender por un desarrollo sostenible de la humanidad, sin agotar los recursos para las generaciones futuras. El primer paso, es pues, el conocimiento de nuestra biodiversidad. Una de las aproximaciones más importantes ha sido la realización de inventarios biológicos (MMA, *et al*. 1995).

Los inventarios biológicos son una importante herramienta que busca documentar la diversidad de un lugar determinado (TFM, 2002). A partir del inventario se obtiene una lista de taxones en que el resultado más común es de tipo cuantitativo: Número de taxones que por lo general se indica con las especies. Las labores de inventariado deben tener en cuenta la biología y ecología de las especies y los lugares donde habitan ya que estos se pueden ver afectados por sus ciclos de vida, variaciones temporales y espaciales, movilidad (*home range*), diversidad de hábitos, alto número de especies desconocidas y diferencias morfológicas poco evidentes (Fagua, 2003).

Es importante destacar que con los muestreos es posible detectar especies que estén bajo alguna categoría de amenaza. La fauna es uno de los componentes más evidentes dentro de un ecosistema, presentando gran importancia por los servicios ambientales prestados tales como la polinización (p. ej: murciélagos e insectos) y la dispersión de semillas (p.ej: aves). Los cuales permiten que el ecosistema se mantenga en el tiempo. Para dilucidar la importancia de estas relaciones es necesario conocer y detectar en campo algunos atributos ecológicos como el uso de hábitat y el gremio trófico al cual pertenecen, ya que esto permite dilucidar los estados de conservación del ecosistema y como las especies se van a adaptando a las presiones antrópicas.

La fauna se define como: La vida animal de una región o de un periodo geológico (Allaby, 1994), o, en términos generales y de acuerdo con varios autores como: El grupo o conjunto de animales propios o silvestres de un país, región o sitio.

MARCO TEÓRICO

LA BIOTA COLOMBIANA

Colombia posee cerca del 10% de la biodiversidad mundial, básicamente esto obedece a características particulares como tener una extensión de 114.174.800 hectáreas, su posición hacia el extremo norte del continente suramericano, sitio considerado de intercambio de las biotas de Suramérica y Norcentroamericana. Así mismo sus oróbiomas y la gran riqueza de ambientes, que ha conllevado a que Colombia no en vano sea considerada como uno de los países más biodiversos del planeta.

Se precisa que el origen de la mayor parte de nuestra biota, proviene de Suramérica, por cuanto nuestro país formó parte del continente llamado Gondwana, el cual se separó gradualmente cobrando su propia autonomía (Hernández *et al.* 1992a).

El intercambio de la biota colombiana con el continente del norte, es más reciente y data hacia el pleistoceno, para ello los animales se desplazaron por Centroamérica hacia el sur, colonizando a su paso zonas con condiciones ideales para la permanencia de grupos tales como Lagomorpha, Rodentia y Mustelidae (Hernández, *et al.* 1992a). Fue en este periodo que hubo la migración de especies importantes de Norteamérica y que hoy ocupan buena parte de Suramérica, estamos hablando de los jaguares, coatís y ardillas.

De esta forma se creó una nueva composición y el establecimiento de un nuevo orden, por ejemplo, fue evidente la competencia entre los primates suramericanos y las ardillas por el mismo nicho, así mismo se dio la penetración del "Jaguar", (*Pantera onca*), como uno de los más importantes depredadores de especies mayores de mamíferos como osos hormigueros, saínos, chigüiros.

El levantamiento de la cordillera de los Andes junto con los periodos glaciares marcó nuevos cambios en general en la biota. La colonización de las zonas altas de montaña por parte de la fauna fue el resultado de la evolución climática y geológica, que obligo a muchos grupos a realizar movimientos forzados y replegamientos hacia zonas con "mejores condiciones ambientales". Al variar nuevamente las condiciones y "mejorar" el clima, varias especies retornaron y ocuparon nuevamente estas zonas, otras definitivamente se quedaron confinadas en los sitios hacia los que fueron desplazadas, y otras invadieron y/o colonizaron nuevas zonas.

Con base en las glaciaciones del cuaternario es que propuso la Teoría de los Refugios Pleistocénicos, que corresponde tanto a una serie de modelos explicativos de la distribución actual de las biotas, como su evolución histórica (Hernández, *et al.* 1992a). La teoría afirma que durante los periodos fríos y secos del Pleistoceno, existieron áreas aisladas que mantuvieron selvas húmedas en las que se desarrollaron procesos de especiación entre diferentes grupos faunísticos como ocurrió con los primates.

En la planicie costera del Caribe hubo una extensa aridización que condujo a que áreas de bosque higrotropofítico (bosque seco tropical), fueran reemplazadas por sabanas secas o matorrales

subxerofíticos. Hubo también una notable expansión del desierto de la Guajira y el área sirvió como corredor para la penetración de vegetación xérica y de sabanas provenientes de América Central o cisandinos suramericanos hacia América Central. Subsecuentemente, entran a Colombia especies animales como el conejo (*Sylvilagus floridanus*) y la perdiz (*Colinus cristatus*) entre otros, provenientes de Norteamérica (Hernández, *et al*. 1992a).

Otra teoría y más antigua que la anterior, sobre las posibles bases para la diferenciación de la biota es aquella que argumenta que la mayoría de las especies y subespecies tropicales tuvieron su origen durante el periodo Terciario; debido a los cambios en las características de las zonas continentales y marinas, las que aislaron y conectaron repetidamente a organismos que tenían una amplia distribución geográfica, permitiendo que se operaran cambios en las poblaciones de las especies originales (Defler, 2003).

DIVERSIDAD DE ESPECIES EN EL PIEDEMONTE BOYACENSE Y CASANAREÑO

Algunos autores consideran al piedemonte como parte de la Orinoquía colombiana, en esta región los extremos de variabilidad topográfica y abundancia de vegetación, generan diversos niveles horizontales de riqueza de especies, así la diversidad es más baja en las planicies y va aumentando hacia el suroccidente.

De igual forma, la riqueza aumenta desde el nivel de las sabanas hacia el piedemonte y disminuye desde el piedemonte hacia las alturas de los páramos (Defler & Rodríguez, 1998). Estos mismos autores consideran que la región Orinocensé, desde el punto de vista biológico, no es fácil de separar de la Amazónica, dado que la selva que circunda a los ríos Guayabero, Guaviare e Inírida es continua y cerrada, y gradualmente se conecta con la selva amazónica.

En la provincia biogeográfica de la Orinoquía (Hernández, *et al.* 1992b), esta alta diversidad se puede explicar debido a que en el piedemonte llanero (sector en el cual se encuentra ubicado ubicada el área de influencia directa del proyecto), se comparten especies de la zona andina y hacia el sur de la Orinoquía existe afinidad con las especies amazónicas, de igual manera y como se mencionó anteriormente, algunos procesos de especiación aparentemente ocurrieron allí (Hernández, *et al.* 1992a).

Para el Piedemonte Casanareño en los trabajos realizados por BIOCOLOMBIA (1996), se detectó la ausencia de información confiable sobre fauna silvestre; este estudio aportó inventarios de especies con probable ocurrencia en esta zona, las cuales sirven de base para conocer los cambios que se han generado sobre la composición de especies en la región.

DIVERSIDAD DE ESPECIES EN LA ORINOQUÍA COLOMBIANA

En la Orinoquía colombiana, los extremos de variabilidad topográfica y abundancia de vegetación, generan diversos niveles horizontales de riqueza de especies, así la diversidad es más baja en las planicies y va aumentando hacia el suroccidente.

De igual forma, la riqueza aumenta desde el nivel de las sabanas hacia el piedemonte y disminuye desde el piedemonte hacia las alturas de los páramos (Defler & Rodríguez, 1998). Estos mismos autores consideran que la región Orinocensé, desde el punto de vista biológico, no es fácil de separar de la Amazónica, dado que la selva que circunda a los ríos Guayabero, Guaviare e Inírida es continua y cerrada, y gradualmente se conecta con la selva amazónica.

En la provincia biogeográfica de la Orinoquía (Hernández, *et al.* 1992b), esta alta diversidad se puede explicar debido a que en el piedemonte llanero (sector en el cual se encuentra ubicado ubicada el área de influencia directa del proyecto), se comparten especies de la zona andina y hacia el sur de la Orinoquía existe afinidad con las especies amazónicas, de igual manera y como se mencionó anteriormente, algunos procesos de especiación aparentemente ocurrieron allí (Hernández, *et al.* 1992a).

METODOLOGÍA

Con el objeto de realizar una aproximación al estado del componente fauna silvestre, en el área en que se construirá y operara la línea de trasmisión eléctrica de 230 kV, se adelantaron dos fases. La primera consistió en la búsqueda de información secundaria, y la segunda en dos expediciones de campo con faenas de captura de animales, pesquisa de evidencias de presencia de los mismos e información popular aportada por la comunidad rural. Básicamente se pretendía conocer acerca de los usos regionales, actividades de cacería, comercio, etc., de la fauna silvestre.

REVISIÓN DE INFORMACIÓN SECUNDARIA

En esta labor se revisó la información existente sobre la fauna silvestre de la región con prelación a elementos del piedemonte en los departamentos de Boyacá y Casanare, en sectores de 300 a 1000 msnm, en los municipios de San Luis de Gaceno, Sabanalarga y Monterrey. En las planicies del departamento del Casanare y proximidades al Piedemonte Casanare, en sectores de hasta 400 msnm, en el municipio de Monterrey y el corregimiento de Carupana en el departamento de Casanare y las planicies del departamento del Meta en sectores de hasta 500 msnm, en jurisdicción del municipio de Puerto Gaitán.

Al respecto, en Casanare ya existen ya algunos estudios como parte de los licenciamientos para aéreas de perforación, trazados y construcción de líneas de flujo, buena parte de los cuales ha desarrollado GEOINGENIERÍA S.A., y que formaron parte de la pesquisa de información para el presente estudio.

También se acudió a la consulta de publicaciones científicas de varios autores, quienes reportan la composición y estructura de las especies de vertebrados terrestres. Se levantó información popular mediante encuestas con la comunidad del área de influencia. En esta tarea se contó con ayuda de láminas a color especializadas, (Uribe, 1994, Hilty y Brown 1986, Emmons, 1997), se recopiló información acerca de las especies que se encuentran en la región, nombres comunes y usos frecuentes (fuente de proteína, amuletos, mascotas, entre otros).

Además se consultaron las listas de las especies con categorías de amenaza; Resolución 383 de 2010 publicada por el ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, la cual avala para nuestro país los criterios de extinción global UICN (2007), así mismo los apéndices establecidos por la convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna silvestre del CITES (2010) y la base de datos online de CITES (UNEP-WCMC 2009).

FASE DE CAMPO

COBERTURAS VEGETALES PRESENTES

- **SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR - RÍO UPÍA**

En el área de influencia por donde se construirá y operara la línea de trasmisión eléctrica de 230 KV, tramo subestación Chivor – río Upía, se encuentran representadas coberturas vegetales principales, las cuales en su mayoría se consideran características del piedemonte y sus zonas altas de la Orinoquia, las principales son: Bosque denso de tierra firme (**FOTOGRAFÍA 3.158**), Bosque abierto de tierra firme (**FOTOGRAFÍA 3.159**) y Pastos limpios(**FOTOGRAFÍA 3.160**), así como los cuerpos de agua que se encuentran en el área.

- **SECTOR RÍO UPÍA - RÍO META**

Las coberturas vegetales en su mayoría se consideran características de la Orinoquía y del sector próximo al Piedemonte Casanareño, básicamente son: (1) Bosques secundarios intervenidos, (2) Bosques fragmentados, (3) Bosques de galería, (4) Rastrojos altos, (5) Rastrojos bajos, (6) Pastizales con árboles dispersos y (7) Sabanas de las cuales algunas son inundables (**FOTOGRAFÍAS 3.161 a 3.164**).



FOTOGRAFÍA 3. 158
COBERTURA VEGETAL DE BOSQUE DENSO DE TIERRA FIRME. SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR - RÍO UPÍA



FOTOGRAFÍA 3. 159
COBERTURA VEGETAL DE BOSQUE ABIERTO DE TIERRA FIRME. SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR - RÍO UPÍA



FOTOGRAFÍA 3. 160
COBERTURA VEGETAL DE PASTOS LIMPIOS. SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR - RÍO UPÍA

Grupo G.I 2010

✦ **SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES**

En este sector se encuentran coberturas vegetales principales, en su mayoría consideradas características de la Orinoquía y de las sabanas del municipio de Puerto Gaitán, en desarrollo de este trabajo se visitaron las siguientes: Bosques de galería, sabanas con pastos naturales, morichales y zonas de anegación natural (**FOTOGRAFÍAS 3.165 A 3.168**).



FOTOGRAFÍA 3. 161
COBERTURA VEGETAL DE BOSQUE DE GALERÍA, BOSQUE EN CRECIMIENTO A LO LARGO DE UN CURSO DE AGUA. SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META
Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 162
COBERTURA VEGETAL PASTIZALES CON ÁRBOLES DISPERSOS, PARA ACTIVIDADES GANADERAS. SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META
Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 163
COBERTURA VEGETAL SABANAS, HERBÁCEOS DESARROLLADOS NATURALMENTE. SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META



FOTOGRAFÍA 3. 164
COBERTURA SABANAS INUNDABLES, BÁSICAMENTE ZONAS DE ANEGACIÓN NATURAL. SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META



FOTOGRAFÍA 3. 165
COBERTURA VEGETAL DE BOSQUE DE GALERÍA, BOSQUE EN CRECIMIENTO A LO LARGO DE UN CURSO DE AGUA. SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES

Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 166
COBERTURA VEGETAL DE SABANAS CON PASTOS NATURALES. SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES



FOTOGRAFÍA 3. 167
COBERTURA VEGETAL DE MORICHALES, MUY ASOCIADA A CUERPOS DE AGUA. SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES



FOTOGRAFÍA 3.168
ZONAS DE ANEGACIÓN NATURAL EN SABANAS. SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES

Grupo G.I 2010

MUESTREOS DE FAUNA

Se realizaron dos expediciones de campo al área de influencia en la que se construirá y operara la línea de trasmisión eléctrica 230 KV, en los tres sectores. Los dos muestreos correspondieron al periodo de lluvias regional, que para la época de los muestreos se encontraba influenciado por el fenómeno conocido como la "Niña". El periodo de lluvias se presenta desde finales del mes de marzo hasta la segunda quincena del mes de noviembre. Los muestreos coincidieron con la estadía en la zona intertropical de las especies de aves migratorias del sur del continente.

Los muestreos se llevaron a cabo realizando recorridos, con el objeto de levantar evidencias de la presencia de las especies faunísticas regionales. Así mismo se instalaron redes de niebla con el objeto de realizar capturas en el día de aves, y en las horas de la noche, murciélagos. Se instalaron trampas Sherman y Tomahawk para la captura de pequeños y medianos mamíferos. Todos los sitios tanto transectos, sitios de clúster de trampas, así como los muestreos con redes fueron debidamente georreferenciados (**TABLAS 3.247 A 3.249**). Las labores propias de campo se segregan grupo por grupo.

TABLA 3.247 COORDENADAS SITIOS DE MUESTREO FAUNA SILVESTRE SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR – RIO UPÍA

DESCRIPCIÓN	COORDENADAS		ALTIMETRIA m.s.n.m.
	ESTE	NORTE	
TRANSECTO 1	769272	1028567	670
	769479	1028801	744
	769728	1028679	752
	769959	1028790	744
	769913	1028562	741
	769910	1028529	738
	769980	1028528	744
	769239	1028731	750
TRANSECTO 2	769270	1028585	485
	768622	1027555	540
	768622	1027568	540
	768623	1027570	539
	768623	1027574	541
TRANSECTO 3	769260	1028542	699
	769253	1028532	697
	769247	1028521	693
	769241	1028514	691
TRANSECTO 3	769224	1028505	687
	769217	1028495	683
	769211	1028490	680
TRANSECTO 4	761981	1031770	791
	761943	1031808	800
	761902	1031854	807
	761864	1031925	821
	761981	1031941	838
	762062	1031900	848
	762154	1031901	863
	762139	1031961	879
	762267	1031928	902
	762385	1032085	896
TRANSECTO 5	762392	1032200	846
	762326	1032211	821
	762189	1032282	781
	762187	1032266	782
	762198	1032308	790
	762242	1032332	796
TRANSECTO 6	761956	1031608	788
	761972	1031472	780
	761914	1031393	793
	761938	1031288	781
	761959	1031209	755

DESCRIPCIÓN	COORDENADAS		ALTIMETRIA m.s.n.m.
	ESTE	NORTE	
TRANSECTO 6	762046	1031198	735
	762404	1031026	709
	762000	1030646	677
	761375	1029870	525
TRANSECTO 7	768785	1028590	653
	769627	1029634	741
	769627	1029634	740
	768564	1027589	504
	768570	1027496	492
	768526	1027442	491
	768524	1027441	491
	769556	1029611	740
	768782	1028547	689
	791939	1022959	350
	792037	1022850	370
	791735	1022990	365
	791736	1022991	364
	792201	1023396	393
	769659	1029611	721
TRANSECTO 8	768554	1027660	542
	768570	1027496	492
	768524	1027441	492
	768489	1027257	481
	768476	1027146	456
	768384	1027077	479
	768263	1026923	522
	768062	1026611	471
	767815	1026367	474
TRANSECTO 9	789860	1026202	456
	792044	1022883	370
	791889	1022974	350
	792038	1022851	370
	792044	1022874	368
	792071	1022849	370
TRANSECTO 10	782559	101677	414
	782684	1031619	415
	782817	1031629	415
	782754	1031631	415
	782782	1031618	418
TRANSECTO 10	782811	1031620	418
	782827	1031628	418
	782875	1031643	420
	782917	1031654	419
	782947	1031676	421
	782971	1031682	419
	782974	1031711	418
	782933	1031699	418
	782902	1031694	417
	782855	1031704	416
TRANSECTO 11	782555	1031630	410
	782537	1031617	410
	782505	1031494	415
	782585	1031428	420
	782627	1031357	422
	782699	1031254	422
	782806	1031197	423
	782885	1030929	421
	782951	1030891	420
TRANSECTO 12	784105	1028509	469
	784187	1028469	465
	784274	1028564	445
	784427	1028691	446
	784564	1028670	448

DESCRIPCIÓN	COORDENADAS		ALTIMETRIA m.s.n.m.
	ESTE	NORTE	
	784992	1029039	510
RED 1	769266	1028569	691
RED 2	769263	1028561	696
RED 3	769260	1028532	681
REDES 4 Y 5	769725	1029032	814
RED 6	769743	1029052	816
RED 7	769758	1029062	812
RED 8	762403	1030928	709
REDES 9 Y 10	762134	1030742	718
ESTACIÓN DE MUESTREO CON TRAMPAS 1	769667	1029614	722
	768787	1028598	677
	768802	1028537	716
	768812	1028476	711
	768600	1028441	621
	768599	1028435	619
	768599	1028435	616
	768801	1028521	691
ESTACIÓN DE MUESTREO CON TRAMPAS 2	768612	1028460	622
	768588	1028386	601
	768585	1028373	590
	768795	1028529	694
	768800	1028541	696
	768791	1028551	693
	768799	1028572	684
	769674	1029606	732
ESTACIÓN DE MUESTREO CON TRAMPAS 3	769660	1029596	734
	769652	1029606	735
	769626	1029635	739
	769693	1029604	720
	791777	1023000	352
	791733	1022991	365
	791722	1022954	365
	789487	1017579	366

Origen datum Bogotá.
Fuente: Grupo de trabajo Geoingeniería, 2010.

TABLA 3.248 COORDENADAS SITIOS DE MUESTREO FAUNA SILVESTRE SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META

DESCRIPCIÓN	COORDENADAS		ALTIMETRIA m.s.n.m.
	ESTE	NORTE	
TRANSECTO 1	834693	1006260	194
	834780	1006223	195
	834850	1006193	195
	834955	1006139	194
	835025	1006073	194
	835140	1005969	195
	835198	1005919	195
	835267	1005855	195
	836416	1004079	192
TRANSECTO 2	836451	1004006	193
	836641	1003622	192
	836709	1003392	193
	836982	1002625	194
	836696	1001194	193
	836785	1001159	193
	836878	1001119	194
	836984	1001079	194
	837082	1001041	194
	837200	1000936	193
	837435	1000689	193

DESCRIPCIÓN	COORDENADAS		ALTIMETRIA m.s.n.m.
	ESTE	NORTE	
TRANSECTO 3	842096	991626	183
	842311	991197	183
	842389	991046	183
	842478	990863	183
	842564	990698	182
	842649	990535	183
	842747	990342	183
	842790	990252	183
	842859	990114	183
TRANSECTO 3	842949	989942	182
	842997	989848	182
	843057	989679	182
	843088	989589	182
	843130	989466	181
	843251	989123	181
TRANSECTO 4	846913	978585	168
	846991	978544	168
	847092	978435	169
	847182	978255	170
	847249	978113	170
	847289	977907	171
	847307	977796	172
	847340	977589	172
	847361	977479	172
	847381	977371	169
	847411	977192	170
	847434	977055	170
	847457	976912	171
	847484	976767	170
	847511	976609	172
	847522	976529	170
TRANSECTO 5	827367	1006717	200
	827333	1006509	200
	827457	1006259	200
	825426	1007060	197
	825247	1007113	197
TRANSECTO 6	815104	1012837	209
	815838	1012812	215
	815890	1012767	214
	815926	1012728	214
	815954	1012688	214
TRANSECTO 6	816022	1012620	214
	816100	1012515	214
	816121	1012453	214
	816125	1012390	214
	816194	1012265	214
TRANSECTO 7	808745	1015479	221
	808702	1015359	220
	808666	1015277	221
	808600	1015160	221
	808550	1015178	221
	808495	1015031	220
	808439	1015023	221
	808417	1015006	221
	808345	1014975	222
TRANSECTO 8	808104	1015034	233
	808024	1015131	234
	807961	1015202	234
	807841	1015199	234
	807759	1015211	234
	807598	1015241	234
TRANSECTO 9	796863	1019842	312
	796824	1019888	312
	796714	1019832	316
	796653	1019797	317
	796553	1019762	317

DESCRIPCIÓN	COORDENADAS		ALTIMETRIA m.s.n.m.
	ESTE	NORTE	
TRANSECTO 9	796500	1019746	316
	796389	1019797	319
	796087	1019776	328
	796087	1019776	328
ESTACIÓN DE MUESTREO CON TRAMPAS 1	768801	1028521	691
	768795	1028529	694
	768800	1028541	696
	768791	1028551	693
	768799	1028572	684
	768782	1028547	687
	768614	1028448	622
	768579	1028373	600
ESTACIÓN DE MUESTREO CON TRAMPAS 2	769693	1029604	720
	769647	1029623	725
	769674	1029606	732
	769652	1029606	735
	769627	1029634	741
	769681	1029536	730
ESTACIÓN DE MUESTREO CON TRAMPAS 3	791733	1022991	365
ESTACIÓN DE MUESTREO CON TRAMPAS 4	791722	1022954	365
ESTACIÓN DE MUESTREO CON TRAMPAS 5	789487	1017579	366
REDES 1 Y 2	792044	1022874	368
RED 3	792037	1022850	370
RED 4	792038	1022851	370
REDES 5 Y 6	792071	1022849	370
RED 7	791777	1023000	352
RED 8	791733	1022991	365
RED 9	791722	1022954	365
RED 10	789487	1017579	366

Origen datum Bogotá
Fuente: Grupo de trabajo Geoingeniería, 2010

TABLA 3.249 COORDENADAS SITIOS DE MUESTREO FAUNA SILVESTRE. SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES

DESCRIPCIÓN	COORDENADAS		ALTIMETRIA m.s.n.m.
	ESTE	NORTE	
TRANSECTO 1	790299	1025835	431
	789372	1026322	516
	789579	1026269	477
	789860	1026202	456
	792044	1022883	370
	791889	1022974	350
	792038	1022851	370
	792044	1022874	368
	792071	1022849	370
TRANSECTO 2	782559	101677	414
	782684	1031619	415
	782817	1031629	415
	782754	1031631	415
	782782	1031618	418
	782811	1031620	418
	782827	1031628	418
	782875	1031643	420
	782917	1031654	419
	782947	1031676	421
	782971	1031682	419
	782974	1031711	418
	782933	1031699	418
	782902	1031694	417
	782855	1031704	416

DESCRIPCIÓN	COORDENADAS		ALTIMETRIA m.s.n.m.
	ESTE	NORTE	
TRANSECTO 3	782555	1031630	410
	782537	1031617	410
	782505	1031494	415
	782585	1031428	420
	782627	1031357	422
	782699	1031254	422
	782806	1031197	423
	782885	1030929	421
	782951	1030891	420
TRANSECTO 4	784105	1028509	469
	784187	1028469	465
	784274	1028564	445
TRANSECTO 4	784427	1028691	446
	784564	1028670	448
	784992	1029039	510
TRANSECTO 5	834693	1006260	194
	834780	1006223	195
	834850	1006193	195
	834955	1006139	194
	835025	1006073	194
	835140	1005969	195
	835198	1005919	195
	835267	1005855	195
	836416	1004079	192
TRANSECTO 6	836451	1004006	193
	836641	1003622	192
	836709	1003392	193
	836982	1002625	194
	836696	1001194	193
	836785	1001159	193
	836878	1001119	194
	836984	1001079	194
	837082	1001041	194
	837200	1000936	193
TRANSECTO 7	842096	991626	183
	842311	991197	183
	842389	991046	183
	842478	990863	183
	842564	990698	182
	842649	990535	183
	842747	990342	183
	842790	990252	183
	842859	990114	183
	842949	989942	182
	842997	989848	182
TRANSECTO 7	843057	989679	182
	843088	989589	182
	843130	989466	181
	843251	989123	181
TRANSECTO 8	846913	978585	168
	846991	978544	168
	847092	978435	169
	847182	978255	170
	847249	978113	170
	847289	977907	171
	847307	977796	172
	847340	977589	172
	847361	977479	172
	847381	977371	169
	847411	977192	170
	847434	977055	170
	847457	976912	171
	847484	976767	170
	847511	976609	172

DESCRIPCIÓN	COORDENADAS		ALTIMETRIA m.s.n.m.
	ESTE	NORTE	
	847522	976529	170
TRANSECTO 9	827367	1006717	200
	827333	1006509	200
	827457	1006259	200
	825426	1007060	197
	825247	1007113	197
TRANSECTO 10	815104	1012837	209
	815838	1012812	215
	815890	1012767	214
	815926	1012728	214
	815954	1012688	214
	816022	1012620	214
	816100	1012515	214
	816121	1012453	214
TRANSECTO 10	816125	1012390	214
	816194	1012265	214
TRANSECTO 11	808745	1015479	221
	808702	1015359	220
	808666	1015277	221
	808600	1015160	221
	808550	1015178	221
	808495	1015031	220
	808439	1015023	221
	808417	1015006	221
	808345	1014975	222
TRANSECTO 12	808104	1015034	233
	808024	1015131	234
	807961	1015202	234
	807841	1015199	234
	807759	1015211	234
	807598	1015241	234
TRANSECTO 13	796863	1019842	312
	796824	1019888	312
	796714	1019832	316
	796653	1019797	317
	796553	1019762	317
	796500	1019746	316
	796389	1019797	319
	796087	1019776	328
	796087	1019776	328
ESTACIÓN DE MUESTREO CON TRAMPAS 1	769693	1029604	720 m
ESTACIÓN DE MUESTREO CON TRAMPAS 2	791777	1023000	352 m
ESTACIÓN DE MUESTREO CON TRAMPAS 3	791733	1022991	365 m
ESTACIÓN DE MUESTREO CON TRAMPAS 4	791722	1022954	365 m
ESTACIÓN DE MUESTREO CON TRAMPAS 5	789487	1017579	366 m
RED 1 Y 2	769681	1029536	730 m
RED 3 Y 4	769723	1029522	712 m
RED 5 Y 6	769733	1029520	701 m
RED 7 Y 8	791724	1022979	368 m
RED 9 Y 10	791784	1022969	373 m

Origen datum Bogotá
Fuente: Grupo de trabajo Geoingeniería, 2010

✦ HERPETOFAUNA

Para registro de la herpetofauna se ejecutaron dos fases de campo dentro de la misma época de lluvias regionales, en total se realizaron 12 transectos en el sector Subestación Chivor – río Upía, 9 transectos en el segundo río Upía – río Meta y 13 transectos en el sector río Meta – Campo Rubiales, en esta tarea se recorrieron las coberturas vegetales predominantes: bosque denso de tierra firme, bosque abiertos, pastos limpios en el primer sector; bosque de galería, pastos arbolados, sabanas inundables en el segundo y bosque de galería, sabanas naturales, morichales y zonas de anegación natural en el tercer sector.

Para la búsqueda se utilizó el método de VES (Visual Encounter Surveys). El método VES consiste en que el personal de campo camina a lo largo de un área o hábitat establecido por determinado periodo de tiempo sistematizado (**FOTOGRAFÍA 3.169** y **3.170**), buscando individuos durante el día y si es posible en la noche (Crump & Scott, 1994). Los muestreos se realizaron en las mañanas desde las 05:00 horas hasta 11:00 horas, por la tarde desde de las 14:00 horas hasta 17:00 y por la noche 18:00 hasta las 20:00 horas, aunque los muestreos nocturnos solo se realizaron por dos noches.



FOTOGRAFÍA 3. 169
BIÓLOGO APLICANDO EL MÉTODO DE BÚSQUEDA VES (VISUAL ENCOUNTER SURVEYS) SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR - RÍO UPÍA



FOTOGRAFÍA 3. 170
BIÓLOGA APLICANDO EL MÉTODO DE BÚSQUEDA VES (VISUAL ENCOUNTER SURVEYS) SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES
Fuente Grupo G.I 2010

Los individuos capturados se describieron tomando datos de coloración y diseño (**FOTOGRAFÍA 3.171, 3.172, 3.173, 3.174** y **3.175**), se tomaron datos de microhábitat y la distribución vertical, sustrato y tipo de actividad, es decir, si estaba vocalizando, en reposo, saltando, nidando o en amplexus sexual. Además se tomaron las coordenadas geográficas mediante el GPS, altitud y tipo de cobertura vegetal donde fueron capturados. Finalmente se le tomaron fotografías haciendo énfasis en caracteres importantes para

su determinación y se liberaron en los mismos sitios de captura. Todo esto fue registrado en la libreta de campo para su posterior análisis.

✦ **AVIFAUNA**

CAPTURAS

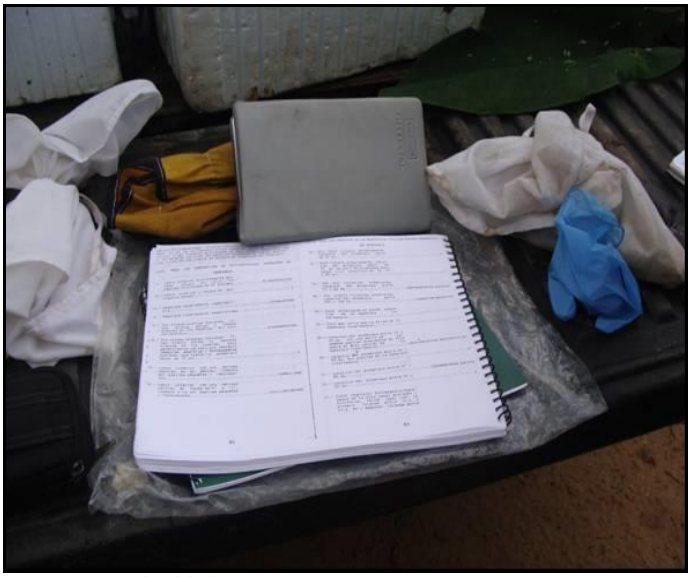
En los sitios previamente escogidos y de acuerdo con las coberturas presentes, se instalaron redes ornitológicas o redes de niebla (**FOTOGRAFÍA 3.176, 3.177, 3.178, 3.179** y **3.180**). La longitud varía entre los seis y 20 metros. Las redes fueron ubicadas básicamente en el borde e interior de los sectores boscosos.



FOTOGRAFÍA 3. 171
DESCRIPCIÓN DE LOS INDIVIDUOS CAPTURADOS. SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR - RÍO UPÍA



FOTOGRAFÍA 3. 172
DESCRIPCIÓN DE LOS INDIVIDUOS CAPTURADOS. SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META



FOTOGRAFÍA 3. 173
CLAVES USADAS PARA LAS DETERMINACIONES

Fuente grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 174
TOMA DE INFORMACIÓN TAXONÓMICA DE LOS ESPECÍMENES CAPTURADOS. SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES



FOTOGRAFÍA 3. 175
LIBERACIÓN DE LOS ESPECÍMENES CAPTURADOS



Fuente grupo G.I 2010

FOTOGRAFÍA 3. 176
RED DE NIEBLA, U, ORNITOLÓGICA PARA LA CAPTURA DE AVES. SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR - RÍO UPÍA



FOTOGRAFÍA 3. 177
RED DE NIEBLA PARA LA CAPTURA DE AVES Y MURCIÉLAGOS. SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META



FOTOGRAFÍA 3. 178
RED DE NIEBLA PARA LA CAPTURA DE AVES Y MURCIÉLAGOS. SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES



FOTOGRAFÍA 3. 179
AVE CAPTURADA EN UNA RED DE NIEBLA. SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR - RÍO UPÍA

Fuente grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 180
AVE CAPTURADA EN UNA RED DE NIEBLA. SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES

Fuente grupo G.I 2010

Las redes se desplegaron entre las 5:30 y las 18:00 horas, la revisión se llevó a cabo con intervalos de quince minutos. Los ejemplares capturados se retiraron de las redes y se recluyeron de manera temporal en una bolsa de tela, posteriormente se pesaron, se tomaron algunas dimensiones taxonómicas las cuales resultan útiles para precisar su determinación. Se identifican utilizando para ello las guías especializadas de campo (**FOTOGRAFÍAS 3.181. 3.182** y **3.183**).

Posterior a la determinación las especies se pesan y se marcan usando un ligero corte en la cola, todas son fotografiadas y liberadas en los mismos sitios de captura. En cada captura se toman las notas de campo pertinentes.

TRANSECTOS DE OBSERVACIÓN

Entre las rondas de revisión de redes y en las horas de mayor actividad se realizaron transectos de 500 a1000 metros con el objeto de identificar aves. Esta actividad se hizo usando binoculares convencionales 8x25 contando las especies a lado y lado o detectando sitios de actividad de las mismas. En este caso se tomó información sobre actividades de las aves, formación de grupos o parejas, hábitat y estrato preferido.



FOTOGRAFÍA 3. 181

DETERMINACIÓN DE ESPECIES DE AVES CAPTURADAS, CON AYUDA DE GUÍAS ESPECIALIZADAS

Fuente grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 182

TOMA DE INFORMACIÓN DE LOS ESPECÍMENES PARA CORROBORAR LAS DETERMINACIONES

Fuente grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 183

PESAJE DE ESPECÍMENES PARA CORROBORAR LAS DETERMINACIONES

Fuente grupo G.I 2010

MANEJO DE INFORMACIÓN

Para la conformación de gremios se acudió al concepto de (Root, 1966), por el cual la comunidad de aves fue segregada en gremios o subgrupos, en los cuales los individuos que los conforman utilizan una misma clase de recurso de forma similar. Las especies detectadas directamente en campo, se dividieron en siete grupos de acuerdo con el tipo de alimento preferido.

Para el caso de la preferencia de hábitat de las aves, la comunidad de aves y atendiendo a las observaciones de campo tanto en los transectos, como en las observaciones casuales e informales, y a la información obtenida de los sitios de captura, las especies de aves fueron segregadas por hábitats. Para ello y con el objeto de complementar la información se tuvo en cuenta el estatus y hábitat presentado por Hilty and Brown 1986.

✦ MASTOFAUNA

Se realizaron muestreos minuciosos para la mastofauna, en cada una de las coberturas presentes en el área de influencia, de la siguiente manera:

SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR - RÍO UPÍA

MAMÍFEROS VOLADORES

Se instalaron 13 redes de niebla de 12 metros de largo, las cuales fueron ubicadas y en sitios estratégicos de paso de murciélagos como quebradas, bordes de bosque e interior de bosque y depresiones en el relieve, todas fueron georreferenciadas (**TABLA 3.248**, **FOTOGRAFÍAS 3.184, 3.185, y 3.186**).

Las redes fueron abiertas desde las 18 horas hasta 21 horas, se revisaron con intervalos de 15 minutos, los murciélagos capturados fueron dispuestos en bolsas de tela de manera individual para su posterior identificación taxonómica y toma de medidas estándar (longitud cabeza-cuerpo, cola, antebrazo, oreja, pie y tibia), así como el peso (**FOTOGRAFÍAS 3.187** a **3.196**).



FOTOGRAFÍA 3. 184
INSTALACIÓN DE UNA RED DE NIEBLA PARA CAPTURAR MURCIÉLAGOS. SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR - RÍO UPÍA
Fuente grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 185
RED DE NIEBLA EN OPERACIÓN PARA CAPTURA DE MURCIÉLAGOS. SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META
Fuente grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 186
INSTALACIÓN DE UNA RED DE NIEBLA PARA CAPTURAR MURCIÉLAGOS. SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES
Fuente grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 187
MURCIÉLAGO CAPTURADO CON UNA RED DE NIEBLA. SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR - RÍO UPÍA
Fuente grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 188
TOMA DE MEDIDAS ESTÁNDAR DE LOS ESPECÍMENES DE QUIRÓPTEROS, CAPTURADOS EN LAS REDES. SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR - RÍO UPÍA
Fuente grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 189
PROCESO DE DETERMINACIÓN TAXONÓMICA, ESPECÍMENES DE QUIRÓPTEROS, CAPTURADOS EN LAS REDES. SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR - RÍO UPÍA
Fuente grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 190
MURCIÉLAGO CAPTURADO CON UNA RED DE NIEBLA. SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META
Fuente grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 191
TOMA DE MEDIDAS ESTÁNDAR DE LOS ESPECÍMENES DE QUIRÓPTEROS, CAPTURADOS EN LAS REDES. SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META
Fuente grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 192
PROCESO DE DETERMINACIÓN TAXONÓMICA, ESPECÍMENES DE QUIRÓPTEROS, CAPTURADOS EN LAS REDES. SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META
Fuente grupo G.I 2010



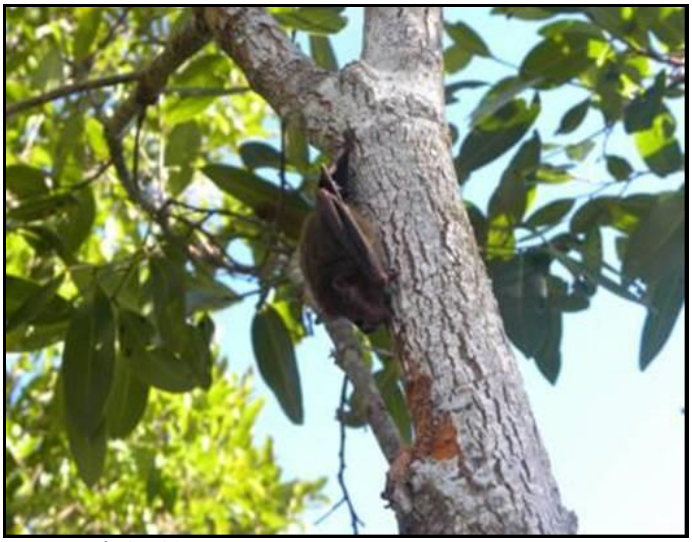
FOTOGRAFÍA 3. 193
MURCIÉLAGO CAPTURADO CON UNA RED DE NIEBLA. SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES
Fuente grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 194
TOMA DE MEDIDAS ESTÁNDAR DE LOS ESPECÍMENES DE QUIRÓPTEROS, CAPTURADOS EN LAS REDES. SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES
Fuente grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 195
PESAJE DE ESPECÍMENES CAPTURADOS. SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES
Fuente grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 196
ESPÉCIMEN LIBERADO EN EL MISMO SITIO DE CAPTURA. SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES
Fuente grupo G.I 2010

Las determinaciones taxonómicas se realizaron hasta especie, según bibliografía especializada (Emmons, 1997; Linares, 1998; Muñoz, 2001), siguiendo la nomenclatura taxonómica de Alberico *et al.* (2000).

Se hallaron los índices de esfuerzo de captura y éxito de captura (individuos-noche/horas-malla) como un indicador de abundancia relativa del área muestreada (Pérez, 2004):

$$\text{Esfuerzo de captura} = \frac{\text{Horas totales x Mallas totales}}{\text{Noches totales}}$$

$$\text{Éxito de captura} = \frac{\text{Individuos capturados}}{\text{Esfuerzo de captura}}$$

MAMÍFEROS NO VOLADORES

Con el objetivo principal de hallar rastros como huellas, heces fecales y comederos, se realizaron recorridos en forma de transecto (**FOTOGRAFÍA 3.197** y **3.98**). De esta forma se obtienen evidencias de la presencia de los diferentes mamíferos de mediano y gran tamaño en cada una de las coberturas vegetales de interés en la zona, así como en los diferentes hábitats.

Cada transecto fue georreferenciado con un GPS (**Garmin®,** TABLAS **3.248, 3.249 y 3.250,** FOTOGRAFÍA **3.199**). En la mayoría de los casos se tomó un registro fotográfico del rastro o avistamiento, y su localización geográfica con GPS. Los rastros y evidencias fueron identificados con la ayuda de los auxiliares de campo y con el soporte de bibliografía especializada (Rodríguez, *et al.* 1995; Emmons, 1997; Cuartas & Muñoz, 2003; Morales, *et al*. 2004).

A las huellas y rastros encontrados se les tomaron las medidas y tamaño de referencia con el fin de determinar a qué especie de mamífero pertenecían (**FOTOGRAFÍA 3.200**).



FOTOGRAFÍA 3. 197 Y FOTOGRAFÍA 3. 198
REGISTRO DE EVIDENCIAS EN CAMPO DE LA PRESENCIA DE MAMÍFEROS
Fuente grupo G.I 2010

MAMÍFEROS TERRESTRES PEQUEÑOS

Se instalaron 50 trampas Sherman, repartidas en tres estaciones con ocho cluster de trampas cada una. Estos sitios se consideraron más adecuados para la captura de mamíferos pequeños e intentando cubrir las coberturas de interés presentes en el área de estudio, dichos puntos fueron debidamente georreferenciados (TABLA 1).Dichas trampas se instalaron durante las horas del día, y fueron debidamente cebadas, cada mañana durante cuatro días consecutivo, se revisaron y recebaron (**FOTOGRAFÍAS 3.201 a 3.204**).

MAMÍFEROS TERRESTRES MEDIANOS Y GRANDES

Para este grupo se instalaron 10 trampas Tomahawk, en las mismas estaciones y clúster de trampas Sherman (TABLA 1, 2 Y 3), estos puntos se consideraron los más adecuados para la efectiva captura y posterior identificación de mamíferos medianos y marsupiales que se hallan en área de influencia (**FOTOGRAFÍA 3.205**).



FOTOGRAFÍA 3. 199
TOMA DE COORDENADAS DE TRANSECTOS Y EVIDENCIAS DE LA PRESENCIA DE MAMÍFEROS
Fuente grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 200
DETERMINACIÓN DE ESPECIES POR MEDIO DE HUELLAS
Fuente grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3.201
PREPARACIÓN DE CEBOS PARA LAS TRAMPAS SHERMAN. SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR - RÍO UPÍA
Fuente grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 202
PREPARACIÓN DE CEBOS PARA LAS TRAMPAS SHERMAN. SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META
Fuente grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 203
INSTALACIÓN DE UNA TRAMPA SHERMAN. SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR - RÍO UPÍA
Fuente grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 204
INSTALACIÓN DE UNA TRAMPA SHERMAN. SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META



FOTOGRAFÍA 3. 205
"CHUCHA", DIDELPHIS MARSUPIALIS, CAPTURADA EN UNA TRAMPA TOMAHAWK. SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR - RÍO UPÍA
Fuente grupo G.I 2010

Adicional a la actividad anterior, se realizaron recorridos en forma de transecto, con el objetivo principal de hallar rastros, huellas y comederos como evidencias de la presencia de los diferentes mamíferos de mediano y gran tamaño en la zona. Cada uno de los transectos fueron debidamente georreferenciados.

Los recorridos permitieron el hallazgo de rastros como comederos (semillas o frutos consumidos), huellas y heces fecales, en algunos casos se registraron vocalizaciones de especies diurnas. Durante estos recorridos fueron revisadas las madrigueras que se encontraban sobre el transecto de observación (**FOTOGRAFÍA 3.206**).



FOTOGRAFÍA 3. 206
MADRIGUERA ENCONTRADA DURANTE UN TRANSECTO O RECORRIDO DE OBSERVACIÓN. SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR - RÍO UPÍA
Fuente grupo G.I 2010

La identificación de rastros se realizó con base en entrevistas al auxiliar de campo y habitantes de la zona, los cuales conocen la fauna local, en este proceso hubo que soportarse en bibliografía especializada (Aranda, 2000; Emmons, 1997).

Se calculó la abundancia relativa por medio del índice de éxito de captura (*E*), para los dos tipos de trampas. Éste fue obtenido a partir del esfuerzo de captura y se expresa como el número de animales capturados por 100 trampas noche.

Esfuerzo de captura (trampas/noche)

$$T x n$$

Donde:

T= Número de trampas activas
n= Número de noches muestreadas

Éxito de captura:

$$\frac{N}{E} x\ 100$$

Donde:

N= Número de individuos capturados
E= Esfuerzo de captura

RESULTADOS Y ANÁLISIS

DIVERSIDAD Y RIQUEZA

De acuerdo con las últimas estimaciones (Rodríguez, *et al*. 2006), Colombia cuenta con 3.575 especies de tetrápodos (anfibios, reptiles, aves y mamíferos). Como resultado de la revisión de información secundaria y de las faenas de campo en la **TABLAS 3.250 A 3.252**, se presentan de manera consolidada el respectivo número de especies de fauna (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) con probable ocurrencia en el área en que se construirá y operara la línea de trasmisión eléctrica, en los tres sectores: Sector Subestación Chivor – río Upía, correspondiente al Piedemonte Boyacense y Casanareño; sector río Upía – río Meta que corresponde a las planicies del departamento del Casanare y un sector próximo al Piedemonte Casanareño y del sector río Meta –Campo Rubiales correspondiente a las sabanas del Meta en el municipio de Puerto Gaitán.

TABLA 3.250 ESPECIES DE FAUNA CON PROBABLE OCURRENCIA PARA EL PIEDEMONTE BOYACENSE Y CASANAREÑO. SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR - RÍO UPÍA

COMUNIDAD	No. ESPECIES A NIVEL NACIONAL	No. ESPECIES POTENCIALES PIEDEMONTE BOYACENSE Y CASANAREÑO	% ESPECIES CON RESPECTO AL NIVEL NACIONAL
Anfibios	733	56	7,6
Reptiles	524	38	7,2
Aves	1865	173	9,3
Mamíferos	471	120	25,5

Fuente Grupo G.I 2010

TABLA 3.251 ESPECIES DE FAUNA CON PROBABLE OCURRENCIA PARA LAS PLANICIES DEL CASANARE. SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META

COMUNIDAD	No. ESPECIES A NIVEL NACIONAL	No. ESPECIES POTENCIALES PLANICIES DEL CASANARE	% ESPECIES CON RESPECTO AL NIVEL NACIONAL
Anfibios	733	88	12
Reptiles	520	131	25,2
Aves	1865	175	9,4
Mamíferos	487	173	35,5

Fuente Grupo G.I 2010

TABLA 3.252 ESPECIES DE FAUNA CON PROBABLE OCURRENCIA PARA LAS PLANICIES DEL CASANARE. SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES

COMUNIDAD	No. ESPECIES A NIVEL NACIONAL	No. ESPECIES POTENCIALES SABANAS DEL META	% ESPECIES CON RESPECTO AL NIVEL NACIONAL
Anfibios	733	55	6,1
Reptiles	520	131	25,2
Aves	1865	312	16,7
Mamíferos	487	119	24,4

Fuente Grupo G.I 2010

COMPOSICIÓN DE LA FAUNA SILVESTRE REGIONAL

HERPETOFAUNA

En términos generales la herpetofauna (reptiles y anfibios), es uno de los grupos que más rechazo causa en las personas, quienes los relacionan con seres oscuros, perversos, o, con mitos y creencias infundados.

Por esta razón, el conocimiento sobre estos organismos es aún muy limitado, las distribuciones de muchas especies no se conocen y de hecho se estima que un alto porcentaje de ellas están por describir,

lo que causa preocupación debido a que las especies se extinguen a velocidades alarmantes (Acosta, 2000; Carvajal, *et al*, 2007; Castaño, 2002). Para Colombia se han registrado 520 especies de reptiles y 733 especies de anfibios (Castaño, 2002).

✦ ANFIBIOS

ANFIBIOS DE PROBABLE OCURRENCIA EN EL PIEDEMONTE BOYACENSE Y CASANAREÑO

De acuerdo con la recopilación de información realizada, para el área de influencia indirecta (Piedemonte Boyacense y Casanareño), se han reportado 56especies (**TABLA 3.253),** distribuidas en tres órdenes, nueve familias y 22 géneros (Acosta, 2000; Lynch, 2006; Cáceres y Urbina, 2009). Esto corresponde al 7,6% del total de especies registradas para Colombia, estimadas en 733 (Acosta, 2000; Romero, *et al*. 2008).

TABLA 3.253 ANFIBIOS DE PROBABLE OCURRENCIA PARA EL PIEDEMONTE BOYACENSE Y CASANAREÑO

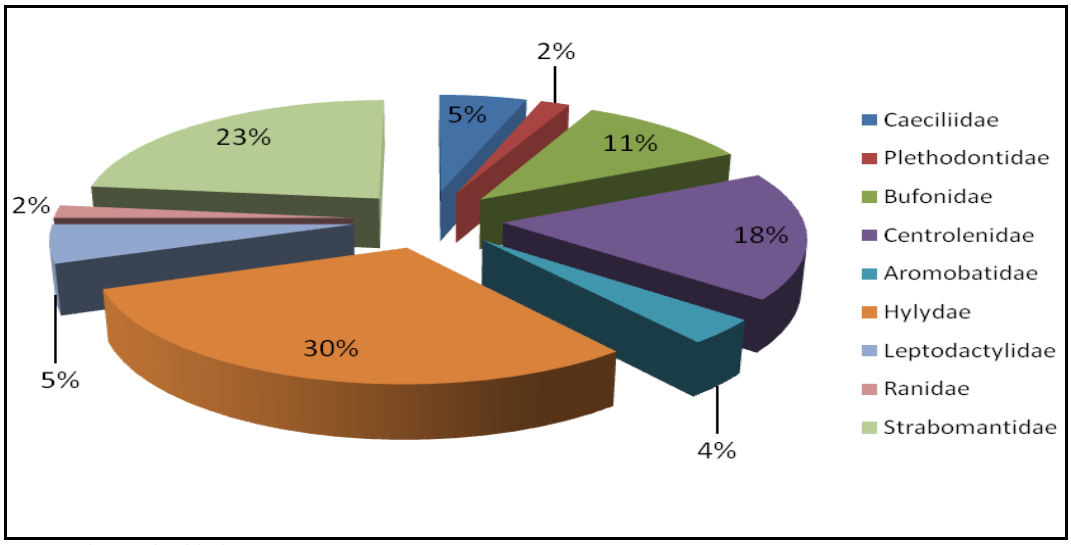
ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	FUENTE
GYMNOPHIONA	CAECILIIDAE	*Caecilia degenerata*	Culebra ciega	1
		Caecilia guntheri	Culebra ciega	1
		Caecilia thompsoni	Culebra ciega	1
CAUDATA	PLETHODONTIDAE	*Bolitoglossa altamazonica*	Salamandra	1
	BUFONIDAE	*Rhaebo glaberrimus*	Sapo	1
		Incilius nebulifer	Sapo	1
		Rhinella marina	Sapo común	1,2,3
		Rhinella margaritifer	Sapo	1
	CENTROLENIDAE	*Espadarana andina*	Rana de cristal	1
		Centrolene buckleyi	Rana de cristal	
		Centrolene geckoideum	Rana de cristal	
		Centrolene hybrida	Rana de cristal	
		Centrolene petrophilum	Rana de cristal	
		Hyalinobatrachium esmeralda	Rana de cristal	
		Hyalinobatrachium fleischmanni	Rana de cristal	
		Hyalinobatrachium munozorum	Rana de cristal	
	AROMOBATIDAE	*Allobates ranoides*	Rana	1
		Rheobates palmatus	Rana	1
	HYLYDAE	*Agalychnis buckleyi*	Rana	1
		Dendropsophus garagoensis	Rana	1
		Dendropsophus labialis	Rana	
		Dendropsophus pelidna	Rana	1
		Dendropsophus stingi	Rana	
		Dendropsophus subocularis	Rana	
		Scarthyla vigilans	Rana	1
		Hypsiboas boans	Rana	1
		Hyloscirtus bogotensis	Rana	1
		Hyloscirtus denticulentus	Rana	
		Hyloscirtus phyllognathus	Rana	
		Hypsiboas crepitans	Rana	1
		Hypsiboas lanciformis	Rana	1
		Hypsiboas pugnax	Rana	
		Scinax ruber	Rana	1
		Scinax x-signatus	Rana	1
		Smilisca phaeota	Rana	
	LEPTODACTYLIDAE	*Leptodactylus colombiensis*	Rana	1
		Leptodactylus fuscus	Rana	1, 2
		Leptodactylus pentadactylus	Rana	1
	RANIDAE	*Lithobates palmipes*	Rana	1,2
	STRABOMANTIDAE	*Niceforonia nana*	Rana	1
		Pristimantis bicolor	Rana	1
		Pristimantis elegans	Rana	1
		Pristimantis gaigei	Rana	1
		Pristimantis lynchi	Rana	1
		Pristimantis medemi	Rana	1
		Pristimantis miyatai	Rana	1
		Pristimantis mnionaetes	Rana	1

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	FUENTE
		Pristimantis nervicus	Rana	1
		Pristimantis nicefori	Rana	1
		Pristimantis savagei	Rana	1
		Pristimantis taeniatus	Rana	1
		Eleutherodactylus w-nigrum	Rana	1
TOTAL 56 ESPECIES				

Fuente: 1 = Bibliográfica (Acosta, 2000; Lynch, 2006; Cáceres & Urbina, 2009). 2 = Observación directa o captura. 3 = Reportado por información popular

Las familias de anfibios más abundantes son Hylidae con 17 especies lo que representa el 30% de especies de la región (**FIGURA 3.239**), seguido de la familia Strabomatidae con 13 especies con el 23% del total y la familia Centrolenidae con 10 especies y el 18 %de abundancia.

FIGURA 3.239 ABUNDANCIA (%) ESPECIES POR FAMILIA ANFIBIOS DE PROBABLE OCURRENCIA PARA EL PIEDEMONTE BOYACENSE Y CASANAREÑO



Fuente Grupo G.I 2010

ANFIBIOS REGISTRADOS DE MANERA DIRECTA EN LOS MUESTREOS

De las 56 especies potenciales para el Piedemonte Boyacense y Casanareño, directamente se registraron seis especies del orden Anura pertenecientes a las familias Aromobatidae, Bufonidae, Hylidae, Leptodactylidae y Strambomatidae (**TABLA 3.254**). Estas seis especies constituyen cerca del 1% del total nacional y el 10,7% del total regional.

TABLA 3.254 ANFIBIOS REGISTRADOS DIRECTAMENTE EN LOS MUESTREOS DE CAMPO. SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR - RÍO UPÍA

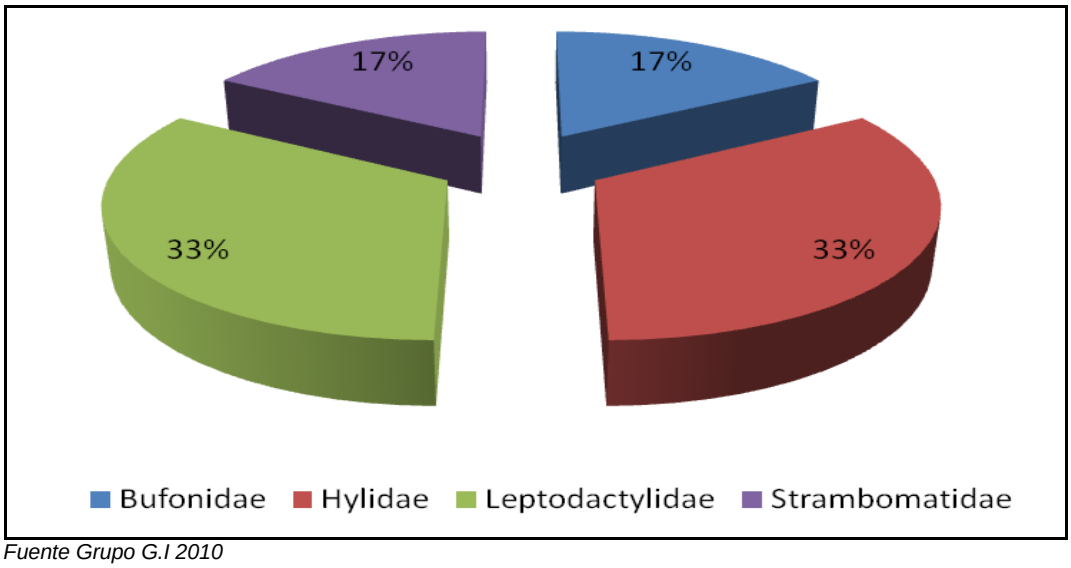
ORDEN ANURA			
FAMILIA	**ESPECIE**	**NOMBRE COMÚN**	**COBERTURA VEGETAL DE REGISTRO**
Bufonidae	*Rhinella marina*	Sapo	Pastos limpios
Hylidae	*Dendropsophus matiasoni*	Rana	Charcas
	Hypsiboas crepitans	Rana	Pastos limpios
Leptodactilidae	*Leptodactylus fuscus*	Rana	Pastos limpios
	Leptodactylus colombiensis	Rana	Pastos limpios
Strambomatidae	*Pristimantis medemi*	Rana	Charcas
TOTAL SEIS ESPECIES			

Fuente Grupo G.I 2010

Las familias Hylidae y Leptodactylidae son las mejor representadas con dos especies y el 33% cada una (**FIGURA 3.240**).

La especies registradas directamente fueron: *Rhinella marina* de la familia Bufonidae (**FOTOGRAFÍA 3.207**), *Dendropsophus matiasoni* de la familia Hylidae (**FOTOGRAFÍA 3.208**), *Hypsiboas crepitans* de la familia Hylidae (**FOTOGRAFÍA 3.209**), *Leptodactylus fuscus* de la familia Leptodactylidae (**FOTOGRAFÍA 3.210**) *Leptodactylus colombiensis*de la familia Leptodactylidae (**FOTOGRAFÍA 3.211**) y *Pristimantis medemi* de la familia Strambomatidae (**FOTOGRAFÍA 3.212**).

FIGURA 3.240 REPRESENTACIÓN DE ANFIBIOS POR FAMILIA REGISTRADOS DIRECTAMENTE EN LOS MUESTREOS DE CAMPO. SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR - RÍO UPÍA



Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3.207
"BUFO", RHINELLA MARINA, FAMILIA BUFONIDAE, REGISTRADA EN EL ÁREA. SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR - RÍO UPÍA
Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 208
DENDROPSOPHUS MATIASONI, FAMILIA HYLIDAE, REGISTRADA EN EL ÁREA. SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR - RÍO UPÍA
Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 209
"RANA PLATANERA", HYPSIBOAS CREPITANS, FAMILIA HYLIDAE, REGISTRADA EN EL ÁREA. SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR - RÍO UPÍA
Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 211
"RANA", LEPTODACTYLUS FUSCUS, FAMILIA LEPTODACTYLIDAE, REGISTRADA EN EL ÁREA. SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR - RÍO UPÍA
Fuente Grupo G.I 2010





FOTOGRAFÍA 3. 212
"RANA", PRISTIMANTIS MEDEMI, FAMILIA STRAMBOMATIDAE, REGISTRADA EN EL ÁREA. SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR - RÍO UPÍA
Fuente grupo G.I 2010

ANFIBIOS DE PROBABLE OCURRENCIA EN LAS PLANICIES DEL CASANARE

Con relación a la Orinoquía colombiana, particularmente en las planicies del departamento del Casanare, se reporta la probable presencia de 88 especies de anfibios (**TABLA 3.255**). Esta diversidad constituye el 12% del total nacional (**TABLA 3.256**).

La mayor parte de estas especies pertenecen al orden Anura de las familias Hylidae y Leptodactylidae (**FIGURA 3.241**). La familia Hylidae se encuentra representada por 29 especies, lo cual constituye el 32,6% del total de especies con probable ocurrencia para esta región de la Orinoquía y el 3,9%, del total de anfibios distribuidos en todo el país. Por su parte Leptodactylidae con 11 especies, representa el 12,5% de la riqueza de especies para dicha región y el 1,5% del total de especies reportadas para Colombia (Acosta, 2008; Galeano *et al.* 2006).

TABLA 3.255 ANFIBIOS DE PROBABLE OCURRENCIA PARA LAS PLANICIES DEL CASANARE

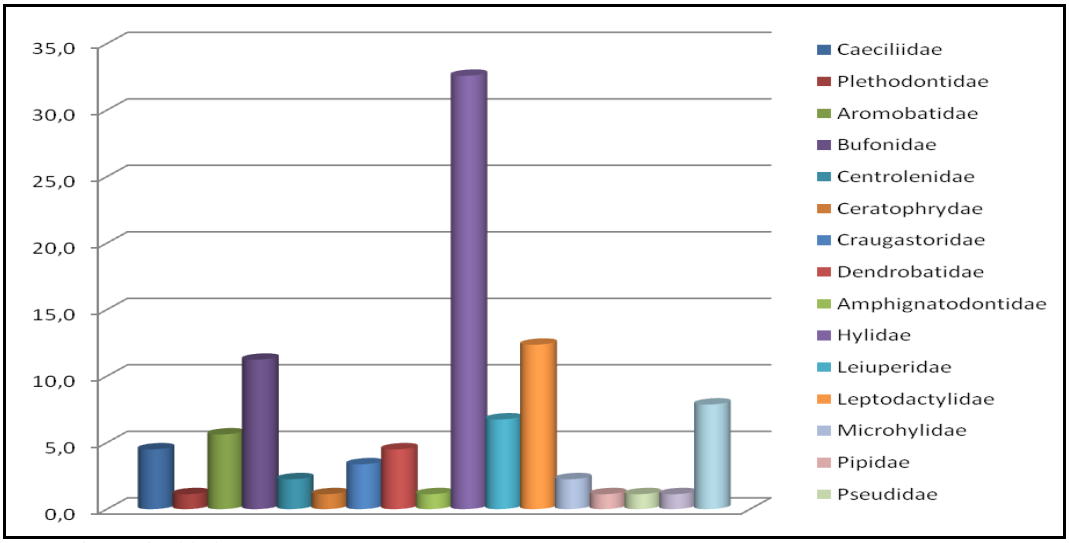
ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	TIPO DE REGISTRO
Gymnophiona	Caecilidae	*Microcaecilia albiceps*	2
		Siphonops annulatus	2
		Potomotyphlups kaupii	2
		Typhlonectes compressicauda	2
Caudata	Plethodontidae	*Bolitoglossa altamazonica*	2
Anura	Aromobatidae	*Allobates cepedai*	2
		Allobates femoralis	2
		Allobates juanii	2
		Allobates palmatus	2
		Allobates ranoides	2
	Bufonidae	*Atelopus guitarraensis*	2
		Atelopus minutulus	2
		Rhaebo guttatus	2
		Rhaebo glaberrimus	2
		Incilius nebulifer	1
		Rhinella granulosa	2
		Rhinella marinus	2
		Rhinella sternosignatus	2
		Rhinella typhonius	2
		Dendrophryniscus minutus	2
	Centronelidae	*Cochranella flavopunctata*	2
		Hyalinobatrachium munozorum	2
	Ceratophrydae	*Ceratophrys cornuta*	2
	Craugastoridae	*Craugastor fitzingeri*	2
		Craugastor longirostris	2
		Adenomera hylaedactyla	2
	Dendrobatidae	*Dendrobates leucomelas*	2
		Epipedobates femoralis	2
		Hyloxalus subpuntactus	2
		Ameerega hahneli	2
	Amphignatodontidae	*Gastrotheca nicefori*	2
	Hylidae	*Dendrosophus (Hyla) brevifrons*	2
		Dendrosophus (Hyla) mathiassoni	1
		Dendrosophus (Hyla) microcephala	2
		Dendrosophus (Hyla) minutus	2
		Dendropsophus triangulum	2
		Hypsoboas (Hyla) boans	2
		Hypsiboas calcaratus	2
		Hypsoboas (Hyla) crepitans	1
		Hypsiboas geographicus	2
		Hypsoboas (Hyla) lanciformis	2
		Hypsoboas (Hyla) punctatus	2
		Hypsiboas wavrini	2
		Hylomantis buckleyi	2
		Hyloscirtus phyllognathus	2
		Hyloscirtus platydactylus	2
		Osteocephalus carri (buckleyi)	2
		Osteocephalus taurinus	2
		Phrynoyas venulosa	2
		Phyllomedusa hypocondrialis	2
		Phyllomedusa tarsius	2
		Scarthyla vigilans	2
		Scinax blairi	2
		Scinax kennedyi	2
		Scinax rostratus	1
		Scinax ruber	2
		Scinax wandae	2

Formato: FPP-3.7 Versión: 1 Fecha de Elaboración: 18/11/ 2010

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	TIPO DE REGISTRO
Anura	Hylidae	*Scinax x-signatus*	2
		Sphaenorhynchus lacteus	2
		Trachycephalus venulosus	2
	Leiuperidae	*Engystomus pustulosus*	2
		Physalaemus enesefae	2
		Physalaemus fischeri	2
		Pleuroderma brachyops	2
		Pseudopaludicola boliviana	1
		Pseudopaludicola llanera	2
	Leptodactylidae	*Leptodactylus colombiensis*	2
		Leptodactylus fragilis	2
		Leptodactylus fuscus	2
	Leptodactylidae	*Leptodactylus insularum*	2
		Leptodactylus knudseni	2
		Leptodactylus labialis	2
		Leptodactylus lithonaetes	2
		Leptodactylus mystaceus	2
		Leptodactylus ocellatus	2
		Leptodactylus pentadactylus	2
		Lithodytes lineatus	1
	Microhylidae	*Ctenophryne geayi*	2
		Elachistocleis ovalis	2
	Pipidae	*Pipa pipa*	2
	Pseudidae	*Pseudis paradoxa*	2
	Ranidae	*Lithobates palmipes*	2
	Strabomantidae	*Niceforonia colombiana*	2
		Oreobates quixensis	2
		Pristimantis frater	2
		Pristimantis medemi	2
		Pristimantis nervicus	2
		Pristimantis savagei	2
		Pristimantis vilarsi	2
TOTAL 89 Especies			

1 = Registro directo (captura o avistamiento); 2 = Registro por información secundaria pero con alta probabilidad de presencia en la región.

FIGURA 3.241 ABUNDANCIA (%) ESPECIES POR FAMILIA ANFIBIOS DE PROBABLE OCURRENCIA EN LAS PLANICIES DEL CASANARE



Fuente Grupo G.I 2010

Es probable que el alto número de especies de las familias Hylidae y Leptodactylidae, se encuentre relacionado con amplia tolerancia a cambios antropogénicos y a la variedad de estrategias reproductivas que exhiben estas especies. Por ejemplo la puesta de huevos que hacen varias de ellas y que puede presentarse en el agua, en tierra o en estratos arbóreos, de igual forma pueden disponerse de diferentes formas, en cadenas gelatinosas, nidos de espuma, nidos subterráneos, entre otros.

También la coloración de los huevos, que pueden ser crípticas para evitar la absorción de radiación ultravioleta perjudicial para los embriones, o, para acelerar el desarrollo del embrión mediante el aumento en la temperatura, así mismo las coloraciones claras en los huevos promueven menor absorción de radiación (Lavilla, 2001).

ANFIBIOS REGISTRADOS DE MANERA DIRECTA EN LOS MUESTREOS

De las 89 especies potenciales para las planicies del Casanare, directamente en los muestreos se registraron seis especies del orden Anura pertenecientes a las familias Hylidae, Bufonidae, Leptodactylidae y Leiuperidae (**TABLA 3.256**). Estas seis especies constituyen cerca del 1% del total nacional y el 6,7% del total regional.

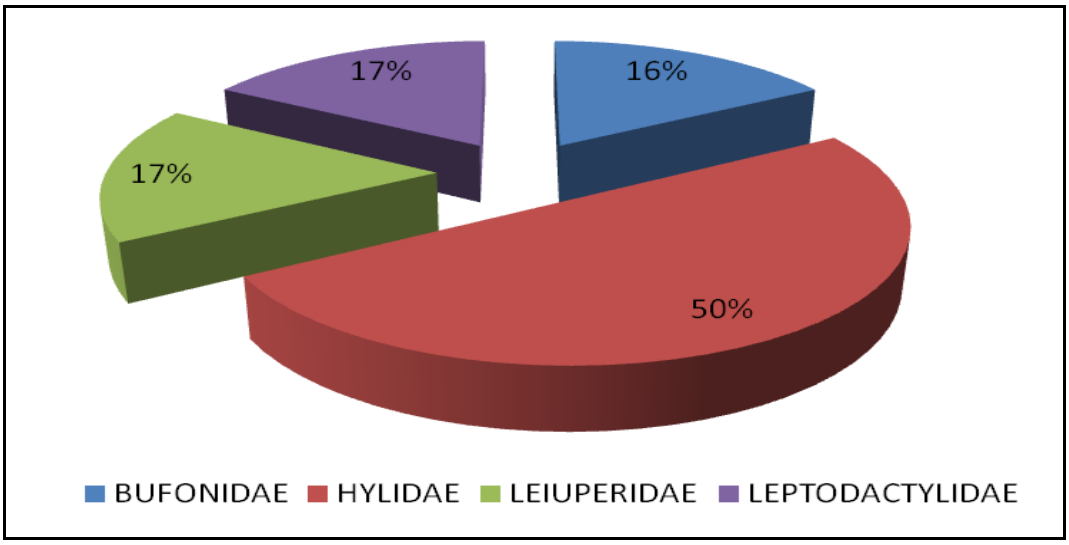
TABLA 3.256 ANFIBIOS REGISTRADOS DIRECTAMENTE EN LOS MUESTREOS DE CAMPO. SECTOR RÍO UPÍA - RÍO META

ORDEN ANURA			
FAMILIA	**ESPECIE**	**NOMBRE COMÚN**	**COBERTURA VEGETAL DE REGISTRO**
BUFONIDAE	*Incilius nebulifer*	Rana	Sabana inundable
HYLIDAE	*Hypsiboas crepitans*	Rana	Bosque de galería
	Dendropsophus mathiassoni	Rana	Sabana inundable
	Scinax rostratus	Rana	Bosque de galería
LEIUPERIDAE	*Pseudopaludicola boliviana*	Rana	Bosque de galería
LEPTODACTYLIDAE	*Leptodactylus lineatus*	Rana	Bosque de galería
TOTAL SEIS ESPECIES			

Fuente Grupo G.I 2010

La familia Hylidae es la mejor representada con tres especies lo cual constituye el 50% de los registros totales (**FIGURA 3.242**).

FIGURA 3.242 REPRESENTACIÓN DE ANFIBIOS POR FAMILIA REGISTRADOS DIRECTAMENTE EN LOS MUESTREOS DE CAMPO. SECTOR RÍO UPÍA - RÍO META



Las especies registradas directamente fueron: De la familia Bufonida e*Incilius nebulifer* (**FOTOGRAFÍA 3.213**). De la familia Hylidae las ranas *Hypsiboas crepitans* (**FOTOGRAFÍA 3.214**), *Dendropsophus mathiassoni* (**FOTOGRAFÍA 3.215**) y *Scinax rostratus* (**Fotografía 3.216**). De la familia Leuperidae la rana *Pseudopaludicola boliviana* (**FOTOGRAFÍA 3.217)** y de la rana familia Leptodactylidae *Leptodactylus lineatus* (**FOTOGRAFÍA 3.218**).

ANFIBIOS DE PROBABLE OCURRENCIA EN EL META

De acuerdo con la recopilación de información realizada por Acosta (2000), para la Orinoquía colombiana se han reportado 55 especies de anfibios, de las cuales 45, han sido registradas para el departamento del Meta (**TABLA 3.257**). Esto corresponde al 6,1% del total de especies registradas para Colombia y el 81,8% del total de especies registradas para toda la Orinoquia Colombiana.



FOTOGRAFÍA 3. 213
***INCILIUS NEBULIFER*, FAMILIA BUFONIDAE, REGISTRADA EN EL ÁREA. SECTOR RÍO UPÍA - RÍO META**
Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 214
***HYPSIBOAS CREPITANS*, FAMILIA *HYLIDAE*, REGISTRADA EN EL ÁREA. SECTOR RÍO UPÍA - RÍO META**
Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 215
DENDROPSOPHUS MATIASONI, FAMILIA HYLIDAE, REGISTRADA EN EL ÁREA. SECTOR RÍO UPÍA - RÍO META
Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 216
***SCINAX ROSTRATUS*, FAMILIA *HYLIDAE*, REGISTRADA EN EL ÁREA. SECTOR RÍO UPÍA - RÍO META**
Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 217
PSEUDOPALUDICOLA BOLIVIANA, FAMILIA LEUPERIDAE, REGISTRADA EN EL ÁREA. SECTOR RÍO UPÍA - RÍO META
Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 218
"RANA", LEPTODACTYLUS LINEATUS, FAMILIA LEPTODACTYLIDAE, REGISTRADA EN EL ÁREA. SECTOR RÍO UPÍA - RÍO META
Fuente Grupo G.I 2010

TABLA 3.257 ANFIBIOS DE PROBABLE OCURRENCIA PARA EL DEPARTAMENTO DEL META

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ALTURA m.s.n.m.
Anura	Dendrobatidae	*Allobates femoralis*	Rana dardo	200-500
		Ameerega hahneli	Rana dardo	200-1500
	Bufonidae	*Dendrophryniscus minutus*	Sapo	300-500
		Rhaebo glaberrimus	Sapo	300-1240
		Rhinella granulosa	Sapo	0-1500
		Rhinella marina	Sapo común	0-1700
		Rhinella roquena	Sapo	0-1900
	Centrolenidae	*Rulyrana flavopunctata*		70-1000
	Ceratophryidae	*Ceratophrys cornuta*	Sapo	180-200
	Craugastoridae	*Craugastor fitzingeri*	Ranita	10-1070
		Craugastor longirostris	Cutin	0-1360
		Craugastor raniformis	Rana de lluvia	0-1430
	Dendrobatidae	*Rheobates palmatus*		350-2500
	Hylidae	*Dendropsophus mathiassoni*		280-800
		Dendropsophus minusculus		< 500
		Dendropsophus minutus	Rana arborícola	100-500
		Hypsiboas boans	Rana platanera	0-500
		Hypsiboas crepitans	Rana platanera	0-1700
		Hypsiboas lanciformis	Rana arborícola	100-1000
		Hypsiboas punctatus	Rana arborícola	100-600
		Osteocephalus buckleyi	Rana arborícola	300-1660
		Osteocephalus taurinus	Rana arborícola	100-1000
		Phyllomedusa hypocondrialis		100-550
		Scinax blairi		200-500
		Scinax kennedyi		200
		Scinax rostratus		30-1100
		Scinax rubra		0-1100
		Scinax wandae		200-880
		Sphaeronrhyncus lacteus		100-200
		Trachycephalus venulosus		0-800
	Leiuperidae	*Physalaemus fischeri*		470
		Pleurodema brachyops		< 200
		Pseudopaludicola boliviana		250-630
		Pseudopaludicola llanera		< 300

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ALTURA m.s.n.m.
Anura	Leptodactylidae	*Leptodactylus colombiensis*		180-2600
		Leptodactylus fuscus	Rana picuda	0-1500
		Leptodactylus ocellatus	Sapo-Rana llanero	300-600
		Leptodactylus pentadactylus	Rana	0-900
		Leptodactylus petersii	Rana	200-400
		Lithodytes lineatus		< 600
	Microhylidae	*Ctenophryne geayi*	Rana	< 500
	Ranidae	*Rana palmipes*		150-1000
	Strabomantidae	*Pristimantis gaigeae*		10-1200
Gymnophiona	Typhlonectidae	*Potomotyphlus kaupii*	Cecilia	200-500
	Caeciliidae	*Siphonops annulatus*	Cecilia	250-650
TOTAL 45 ESPECIES				

Fuente Grupo G.I 2010

La familia mejor representada es Hylidae con siete géneros y 17 especies, lo sigue Leptodactilydae con dos géneros y seis especies, y Bufonidae con tres géneros y cinco especies, el resto de familias de anfibios están representadas por menos de cuatro especies cada una. Cabe anotar que en este inventario se tuvieron en cuenta especies cuyos rangos altitudinales fueran cercanos a los datos de altitud que se reportaron en el área de estudio (0 – 500 m.s.n.m., aproximadamente).

ANFIBIOS REGISTRADOS DE MANERA DIRECTA EN LOS MUESTREOS

Como parte de la fase de campo, se evidencio la presencia de 16 individuos de siete especies de la clase anfibia. Esto corresponde al 0,95% del total de especies reportadas para Colombia, al 12,7% del total de especies reportadas para la Orinoquía y al 15,5% de las especies registradas para el departamento del Meta (**TABLA 3.258**).

TABLA 3.258 ANFIBIOS REGISTRADOS DIRECTAMENTE EN LOS MUESTREOS DE CAMPO. SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES

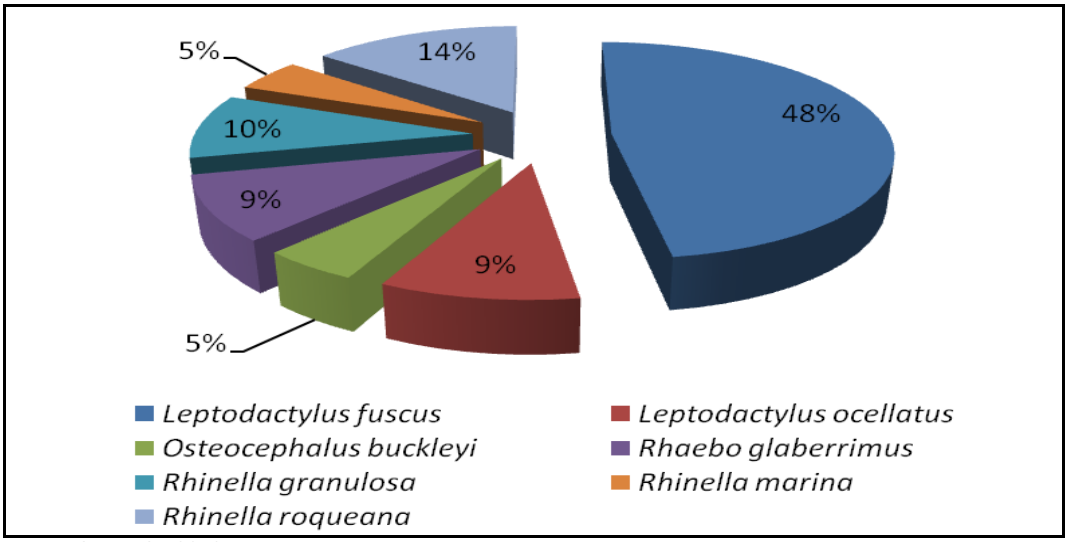
FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	MÉTODO DE REGISTRO	COBERTURA DE REGISTRO
ORDEN ANURA				
Leptodactylidae	*Leptodactylus fuscus*	Rana picuda	Capturado	CU, PM, SB
	Leptodactylus ocellatus	Sapo-Rana llanero	Capturado	CU, PM, SB
Hylidae	*Osteocephalus buckleyi*	Rana arborícola	Capturado	BG, RA
Bufondiae	*Rhaebo glaberrimus*	Sapo	Capturado	G
	Rhinella granulosa	Sapo	Capturado	G
	Rhinella marina	Sapo común	Observado	G
	Rhinella roqueana	Sapo	Capturado	BG, RA
TOTAL SIETE ESPECIES				

Convenciones: BG = Bosque de galería; CU = Cultivos; PM = Pastos manejados; SB = Sabanas; RA = Rastrojos; G = Generalista; CA = Cuerpos de agua.
Fuente Grupo G.I 2010

En términos generales, las especies reportadas durante la fase de campo, corresponden todas a especies comunes de la Orinoquia, que han sido reportadas previamente en la región, no se presentaron ni ampliaciones en la distribución conocida ni registros poco abundantes o poco comunes.

En cuanto a la abundancia de individuos por especie, el taxón que mayor porcentaje de individuos presento fue la “Rana picuda”, *Leptodactylus fuscus*, con 10 individuos y el 47,6% del total registrado. Lo siguen una de las especies de “Sapo”, *Rhinella roqueana* con tres individuos y el 14,3% del total de anfibios registrados, las especies restantes de anuros estuvieron representadas por uno o dos individuos cada una (**FIGURA 3.243**).

FIGURA 3.243 ABUNDANCIA POR ESPECIES DE ANFIBIOS REGISTRADOS DIRECTAMENTE DE LOS MUESTREOS



Fuente Grupo G.I 2010

✦ **REPTILES**

Para Colombia, la información de este grupo taxonómico se considera aún muy pobre, en términos generales se desconoce la distribución exacta de la mayoría de serpientes y saurios, y aunque se cuenta con algunos estudios sobre el uso del hábitat para varias especies, de la gran mayoría falta ampliar el conocimiento sobre la biología y la ecología.

REPTILES DE PROBABLE OCURRENCIA EN EL PIEDEMONTE BOYACENSE Y CASANAREÑO

Para el área de influencia indirecta (Piedemonte Boyacense y Casanareño), se reporta la probable presencia de 38 especies de reptiles (Ayala & Castro, 1986; Correa, *et al*. 2005; THE JCVI/TIGR REPTILE DATABASE, distribuidas en dos subórdenes 29 géneros y 10 familias (**TABLA 3.259**). Esto corresponde al 7,2% del total de especies registradas para Colombia, estimadas en 524 (Romero, *et al*. 2008).

TABLA 3.259 REPTILES DE PROBABLE OCURRENCIA PARA EL PIEDEMONTE BOYACENSE Y CASANAREÑO

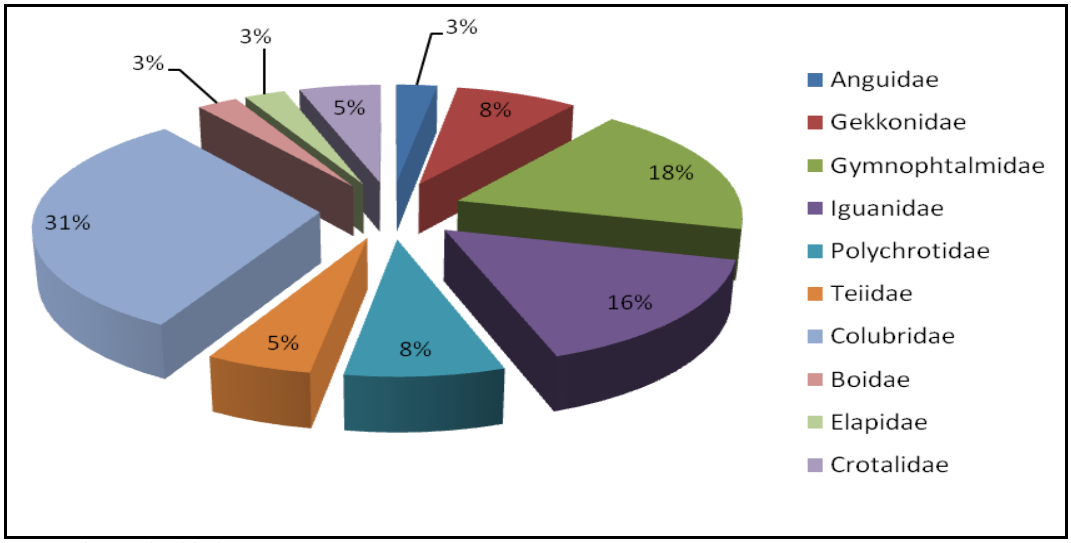
ORDEN SQUAMATA				
SUBORDEN	**FAMILIA**	**ESPECIE**	**NOMBRE COMÚN**	**FUENTE**
SAURIA	ANGUIDAE	*Diploglossus monotropis*	Lagartija	1
	GEKKONIDAE	*Gonatodes concinnatus*	China	1, 2
		Gonatodes albogularis	Salamanqueja	1
		Pseudogonatodes peruvianus	Geko	1
	GYMNOPHTALMIDAE	*Anadia bogotensis*	Lagartija	1
		Anadia rhombifera	Lagartija	1
		Echinosauria horrida	Lagartija	1
		Prionodactylus argulus	Lagartija	1
		Proctoporus striatus	Lagartija	1
		Ptychoglossus bicolor	Lagartija	1
		Tretioscincus bifaciatus	Lagartija	1
	IGUANIDAE	*Basiliscus basiliscus*	Lagarto Cristo	1
		Corytophanes cristatus	Lagarto	1

ORDEN SQUAMATA				
SUBORDEN	**FAMILIA**	**ESPECIE**	**NOMBRE COMÚN**	**FUENTE**
		Ophryoessoides erythrogaster	Lagarto	1
		Phenocosaurus heterodermus	Lagarto	1
		Phenocosaurus nicefori	Lagarto	1
		Stenocercus trachycephalus	Lagarto	1
	POLYCHROTIDAE	*Anolis auratus*	Camaleón	1
		Anolis frenatus	Lagartija	1
		Anolis ruizi	Lagartija	1
	TEIIDAE	*Ameiva festiva*	Lobo	1
		Cnemidophorus lemniscatus	Lobito	1, 3
SERPENTES	COLUBRIDAE	*Atractus crassicaudatus*	Cazadora	1
		Atractus elaps	Cazadora	1
		Atractus nigriventris	Cazadoras	1
		Atractus trivittatus	Cazadoras	1
		Atractus wagleri	Cazadoras	1
		Dendrophidion percarinatus	Cazadoras	1
		Erythrolamprus aesculapii	Falsa coral	1
		Helicops hagmanni	Cazadora	1
		Liophis epinephelus	Ranchera	1
		Mastigodryas boddaerti	Cazadora	1
		Sibon nebulata	Falsa mapana	1
		Thamnodynastes gambotensis	Cazadora	1
	BOIDAE	*Corallus caninus*	Boa esmeralda	1
	ELAPIDAE	*Micrurus mipartitus*	Coral	1,2
	CROTALIDAE	*Botriechis schlegelii*	Cuatronarices	1
		Bothrops microphthalmus	Cuatronarices	1
TOTAL 38 ESPECIES				

Fuentes: 1 = Bibliográfica (Ayala & Castro, 1986; Correa, et al. 2005; Aguilar, et al. 2004; THE JCVI/TIGR REPTILE DATABASE http://www.reptile-database.org/). 2 = Observación directa o captura 3 = Reportado por información popular.

Las familias de reptiles más abundantes son Colubridae con 12 especies lo que representa el 31% de especies para la región (FIGURA **3.244**), seguido de la familia Gymnophtalmidae con siete especies con el 18% del total y la familia Iguanidae con seis especies y el 16 %de abundancia.

FIGURA 3.244 ABUNDANCIA (%) ESPECIES POR FAMILIA REPTILES DE PROBABLE OCURRENCIA PARA EL PIEDEMONTE BOYACENSE Y CASANAREÑO



Fuente Grupo G.I 2010

REPTILES REGISTRADOS DE MANERA DIRECTA EN LOS MUESTREOS

Pese a las dos fases de campo fue extremadamente pobre los registros, de las 38 especies potenciales que se encuentran en la zona, solamente se registró de manera directa una especie, se trata de *Gonatodes concinnatus* de la familia Gekonidae (**FOTOGRAFÍA 3.219**). Otra especie fue registrada por el método de encuestas y su probable presencia verificada con las distribuciones establecidas para este menester, se trata del "Lobito", *Cnemidophorus lemniscatus* (Familia Teiidae).



FOTOGRAFÍA 3. 219
"LAGARTIJA, GONATODES CONCINNATUS, FAMILIA GEKONIDAE, REGISTRADA EN EL ÁREA. SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR – RÍO UPÍA
Fuente Grupo G.I 2010

REPTILES DE PROBABLE OCURRENCIA EN LAS PLANICIES DEL CASANARE

Para el área de influencia indirecta (planicies del Casanare), se tienen en cuenta todas las especies de reptiles que han sido reportadas para la Orinoquia Colombiana, en razón a que no se cuenta con inventarios de especies por departamento. El potencial reportado para esta región, es de 131 especies (**TABLA 3.260**), distribuidas en tres órdenes, 21 familias y 74 géneros (Ayala & Castro, 1986; Correa, *et al*. 2005; THE JCVI/TIGR REPTILE DATABASE).

TABLA 3.260 REPTILES DE PROBABLE OCURRENCIA PARA LAS PLANICIES DEL CASANARE

CLASE REPTILIA					
ORDEN	**SUBORDEN**	**FAMILIA**	**ESPECIE**	**NOMBRE COMÚN**	**FUENTE**
TESTUDINATA	CRYPTODIRA	KINOSTERNIDAE	*Kinosternon scorpioides*	Chímelo	1
	PLEURODIRIA	TESTUDINIDAE	*Geochelone carbonaria*	Morrocoy	1
			Geochelone dentiticulata	Morrocoy	
		PELOMEDUSIDAE	*Podocnemis unifilis*	Teracay	1
			Podocnemis expansa	Charapa	1
			Podocnemis vogli	Galápaga	1, 3
CROCODYLIA	EUSUCHIA	ALLIGATORIDAE	*Caiman crocodilus*	Babilla	1
			Melanosuchus niger	Caimán negro	1
			Paleosuchus palpebrosus	Cachirre	1,2
			Paleosuchus trigonatus	Cachirre	1
		CROCODYLIDAE	*Crocodylus intermedius*	Caimán	1
SQUAMATA	AMBHISBAENIA	AMPHISBAENIDAE	*Amphisbaena fuliginosa*	Tatacoa	1
			Amphisbaena alba	Tatacoa	1
	SAURIA	GEKKONIDAE	*Hemidactylus brookii*	Salamanqueja	1
			Hemidactylus mabouia		1

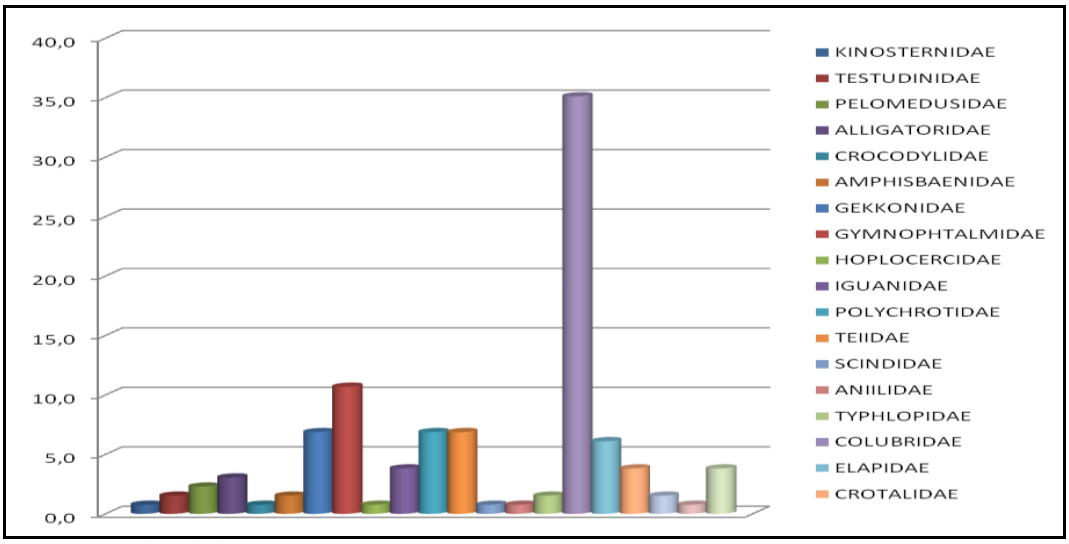
CLASE REPTILIA					
ORDEN	**SUBORDEN**	**FAMILIA**	**ESPECIE**	**NOMBRE COMÚN**	**FUENTE**
SQUAMATA	SAURIA		*Gonatodes concinnatus*	China	1, 2
			Gonatodes albogularis	Salamanqueja	1
			Lepidoblepharis festae		1
			Lepidoblepharis sanctaemartae		1
			Phyllodactylus ventralis		1
			Pseudogonatodes guianensis	Microgeko	1
			Thecadactylus rapicauda	Geko gigante	1
		GYMNOPHTALMIDAE	*Bachia bicolor*	Lagartija	1
			Bachia cophias	Lagartija	1
			Bachia heteropa	Lagartija	1
			Bachia talpa	Lagartija	1
			Gymnophthalmus speciosus	lagartija	
			Leposoma percarinatum	Lagartija	1
			Leposoma parietale	Lagartija	1
			Leposoma rugiceps	Lagartija	1
			Prionodactylus argulus	Lagartija	1
			Proctoporus striatus	Lagartija	1
			Ptychoglossus bicolor	Lagartija	1
			Ptychoglossus nicefori	Lagartija	1
			Ptychoglossus brevifrontalis	Charchala	1
			Tretioscincus agilis	Lagartija	1
		HOPLOCERCIDAE	*Enyalioides laticeps*	Iguana de bosque	1
		IGUANIDAE	*Iguana iguana*	Iguana común	1, 2, 3
			Ophryoessoides erythrogaster	Lagarto	1
			Plica plica	Lagarto	1
			Uracertonazureum	Lagarto	1
			Uranoscodon superciliosus	Lagarto	1
		POLYCHROTIDAE	*Anolis auratus*	Camaleón	1
			Anolis chrysolepis	Camaleón	1
			Anolis fuscoauratus	Camaleón	1,2
			Anolis incompertus	Lagartija	1
			Anolis lamari	Lagartija	1
			Anolis onca	Lagartija	1
			Anolis ortoni	Lagartija	1
			Anolis ruizi	Lagartija	1
			Polychrus marmoratus	Camaleón	1
		TEIIDAE	*Ameiva ameiva*	Lobo	1
			Cnemidophorus gramivagus	Lobito	1
			Cnemidophorus lemniscatus	Lobito	1, 3
			Crocodilurus lacertinus	Lobito	1
			Kentropyx altamazonica	Lobito	1
			Kentropyx calcarata	Lobito	1
			Kentropyx pelviceps	Lobo listado	1
			Kentropyx striata	Lobo listado	1
			Tupinambis teguixin	Caripiari	1, 3
		SCINDIDAE	*Mabuya mabouya*	Lisa	1, 3
	SERPENTES	ANIILIDAE	*Anilius scytale*	Falsa coral	1
		TYPHLOPIDAE	*Liotyphlops anops*	Ciega	1
			Typhlops reticulatus	Tatacoa	1
		COLUBRIDAE	*Atractus elaps*	Cazadora	1
			Atractus punctiventris	Cazadora	1
			Chironius carinatus	Matacaballos	1
			Chironius fuscus	Jueteadora	1
			Chironius multiventris	Jueteadora	1
			Chironius scurrulus	Jueteadora	1
			Clelia clelia	Chora	1
			Dipsas catesbyi	Cazadora	1
			Dipsas latifrontalis	Cazadora	
			Drymarchon corais	Ratonera	1
			Drymobius rhombifer	Azotadora	1

CLASE REPTILIA					
ORDEN	**SUBORDEN**	**FAMILIA**	**ESPECIE**	**NOMBRE COMÚN**	**FUENTE**
SQUAMATA	SERPENTES	COLUBRIDAE	*Drymoluber dichrous*	Mapana	1
			Erythrolamprus aesculapii	Falsa coral	1
			Helicops angulatus	Sapa	1, 3
			Helicops hagmanni		1
			Helicops polylepis		1
			Hydrodynates bicinitus		1
			Hydrops triangularis	Falsa coral	1
			Imantodes cenchoa	Cabuya	1
			Leptophis ahaetulla	Lora	1
			Leptoderia annulata	Falsa mapana	1
			Leptodeira septeptrionalis		
			Liophis lineatus	Ranchera	1
			Liophis melanotus	Corredora	1
			Liophis typhlus		1
			Mastigodryas bifossatus	Cazadora	1, 3
			Mastigodryas boddaerti	Cazadora	1
			Ninia atrata	Cazadora	1
			Oxybelis argenteus	Pajuela	1
			Oxybelis fulgidus	Verdelora	1
			Oxyrhopus cf. *melanogenys*	Falsa coral	1
			Oxyrhopus petola		1
			Phimophis guianensis	Cazadora	2
			Phylodryas viridissimus	Lora	1
			Pseudoboa coronata	Falsa coral	1
			Pseudoboa neuwiedii		1
			Pseutes poecilonotus	Cazadora	1
			Rhinobothryum lentiginosum		1
			Spilotes pullatus	Tigra	1
			Tantilla longifrontalis		1
			Tantilla melanocephala	Guardacamino	1
			Thamnodynastes gambotensis		1
			Thamnodynastes pallidus		1
			Tripanurgos compressus		1
			Umbrivaga pyburni		1
			Xenodon severus	Talla sapa	1
		ANOMALEPIDAE	*Liotyphlops anops*	Culebra ciega	1
			Liotyphlops albirostris	Culebra ciega	1
		LEPTOTYPHOLIDAE	*Leptotyphlops Macrolepis*	Culebra ciega	1
		BOIDAE	*Epicrates cenchria*	Boa arcoiris	1
			Boa constrictor	Guio perdicero	1, 3
			Corallus caninus	Boa esmeralda	1
			Corallus enydris	Macabrel	1
			Eunectes murinus	Guio negro	1
		ELAPIDAE	*Micrurus filiformis*	Coral	1,2
			Micrurus hemprichi	Coral	1
			Micrurus isozonus	Coral	1
			Micrurus lemniscastus	Coral	1
			Micrurus medemi	Coral	1
			Micrurus mipartitus	Rabo de ají	1
			Micrurus spixii	Coral	1
			Micrurus surinamensis	Coral de agua	1
		CROTALIDAE	*Bothriopsis taeniata*	Cuatronarices	1
			Bothrops asper	Cuatro narices	1
			Bothrops atrox	Cuatronarices	1, 3
			Bothrops microphthalmus	Cuatronarices	1
			Crotalus durissus	Cascabel	1
TOTAL 131 ESPECIES					

Fuentes: 1 = Bibliográfica (Ayala & Castro, 1986; Correa, et al. 2005; THE JCVI/TIGR REPTILE DATABASE http://www.reptile-database.org/). 2 = Observación directa o captura 3 = Reportado por información popular.

Las familias de reptiles más abundantes son Colubridae con 46 especies lo que representa el 35% de especies para la región (**FIGURA 3.245**), seguido de la familia Gymnophtalmidae con 14 especies con el 10,7% del total y las familias Gekkonidae, Polychrotidae y Teiidae con nueves seis especies y el 6,9 %de abundancia cada una.

FIGURA 3.245 ABUNDANCIA (%) ESPECIES POR FAMILIA REPTILES DE PROBABLE OCURRENCIA PARA LAS PLANICIES DEL CASANARE



Fuente Grupo G.I 2010

REPTILES REGISTRADOS DE MANERA DIRECTA EN LOS MUESTREOS

De las 131 especies potenciales que se encuentran en las planicies del Casanare, se registraron de manera directa en los muestreos, cinco especies de tres órdenes pertenecientes a las familias Iguanidae, Teiidae, Podocnemidae y Alligatoridae, esto constituye cerca del 1% del total nacional (estimado en 520 especies) y el 3,8% del total regional (**TABLA 3.261**).

TABLA 3.261 REPTILES REGISTRADOS DIRECTAMENTE EN LOS MUESTREOS DE CAMPO

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	GREMIOS	HABITO	COBERTURA VEGETAL DE REGISTRO
Iguanidae	*Iguana iguna*	Iguana	Herbívoro	Arborícola	Sabana inundable
Teiidae	*Cnemidophorus lemniscatus*	lagartija	Insectívoro	Terrestre	Sabana inundable
	Tupinamis teguixin	Mato	Carnívoro	Terrestre	Sabana inundable
Podocnemididae	*Podocnemis vogli*	Galápago	Omnívoro	Acuático	Caño
Alligatoridae	*Paleosuchus trigonatus*	Cachirre	Carnívoro	Acuático	Caño
TOTAL CINCO ESPECIES					

La especies registradas directamente fueron la “Iguana”, *Iguana iguana* de la familia Iguanidae (**FOTOGRAFÍA 3.220**), “Lagartija”, *Cnemidophorus lemniscatus* de la familia Teiidae (**FOTOGRAFÍA 3.221**), el “Mato”, *Tupinamis teguixin* de la familia Teiidae (**FOTOGRAFÍA 3.222**), la “Galápaga”, *Podocnemis vogli* de la familia Podocnemidae (**FOTOGRAFÍA 3.223**) y el “Cachirre”, *Paleosuchus trigonatus* de la familia Alligatoridae (**FOTOGRAFÍA 3.224**).



FOTOGRAFÍA 3.220
"IGUANA", IGUANA IGUANA DE LA FAMILIA IGUANIDAE, REGISTRADA EN EL ÁREA. SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META
Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 221
"LAGARTIJA", CNEMIDOPHORUS LEMNISCATUS DE LA FAMILIA TEIIDAE, REGISTRADA EN EL ÁREA. SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META
Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 222
"MATO", TUPINAMIS TEGUIXIN DE LA FAMILIA TEIIDAE, REGISTRADA EN EL ÁREA. SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META
Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 223
"GALÁPAGA", PODOCNEMIS VOGLI DE LA FAMILIA PODOCNEMIDAE, REGISTRADA EN EL ÁREA. SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META
Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 224
"CACHIRRE", PALEOSUCHUS TRIGONATUS DE LA FAMILIA ALLIGATORIDAE, REGISTRADA EN EL ÁREA. SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META
Fuente Grupo G.I 2010

REPTILES DE PROBABLE OCURRENCIA EN LA ORINOQUÍA

Para la región oriental colombiana no se cuenta con inventarios de especies por departamento, en consecuencia para nuestro caso se deben tener en cuenta todas las especies de reptiles, que han sido reportadas para la Orinoquia colombiana que a la fecha corresponden a 131 (**TABLA3.262**).

TABLA 3.262 REPTILES DE PROBABLE OCURRENCIA PARA LA ORINOQUIA

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
ORDEN SAURIA		
SUBORDEN SQUAMATA		
Gekkonidae	*Gonatodes albogularis*	
	Gonatodes concinnatus	Julianita
	Gonatodes vittatus	
	Hemidactylus brookii	Salamanqueja
	Hemidactylus mabouia	
	Hemidactylus palaichtus	
	Lepidoblepharis festae	

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Gekkonidae	*Phyllodactylus ventralis*	
	Pseudogonatodes guianensis	
	Thecadactylus rapicauda	
Polychrotidae	*Anolis lamari*	
	Anolis auratus	Camaleón
	Anolis chrysolepis	
	Anolis fuscoauratus	
	Anolis onca	
	Anolis sulcifrons	
	Anolis incompertus	
	Anolis maculiventris	
	Anolis ortonii	
	Polychurus marmoratus	
Gymnophthalmidae	*Bachia bicolor*	
	Bachia flavescens	
	Bachia guianensis	
	Bachia heteropa	
	Cercosaura argulus	
	Leposoma hexalepis	
	Leposoma percarinatum	
	Leposoma rugiceps	
	Ptychoglossus nicefori	
	Tretiosincus agilis	
Hoplocercidae	*Enyalioides laticeps*	
Iguanidae	*Iguana iguana*	iguana
Teiidae	*Ameiva ameiva*	Lobo
	Cnemidophorus lemniscatus	Lobito, tiplero
	Crocodilurus amazonicus	
	Kentropyx altamazónica	
	Kentropyx pelviceps	
	Kentropyx striata	
	Kentropyx calcarata	
	Tupinambis teguixin	Mato
Tropiduridae	*Plica plica*	
	Plica umbra	
	Tropidurus hispidus	
	Tropidurus torquatus	
	Uracentron azureum	
	Urasconodon superciliosus	
Scincidae	*Mabuya mabouya*	Chinita, lisa
SUBORDEN SERPENTES		
Aniliidae	*Anilius scytale*	
Boidae	*Boa constrictor*	Boa, güío, boa traga venao
	Corallus caninus	
	Corallus hortulanus	
	Epicrates cenchria	
	Eunectes murinus	Anaconda, güío negro, güío petaquero
Elapidae	*Micrurus filiformis*	Coral
	Micrurus hemprichi	Coral
	Micrurus isozonus	
	Micrurus lemniscatus	Coral
	Micrurus medemi	
	Micrurus mipartitus	Coral rabo de ají
	Micrurus psyches	
	Micrurus scutiventris	
	Micrurus spixi	
	Micrurus surinamensis	
Viperidae	*Bothrops asper*	

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Viperidae	*Bothrops atrox*	Cuatro narices, mapanare, talla x
	Crotalus durissus	Cascabel
	Porthidium hyopora	
Anomalepidae	*Liotyphlops albirrostris*	
Typhlopidae	*Typhlops reticulatus*	
Colubridae	*Atractus elaps*	
	Atractus punctiventris	
	Chironius carinatus	Lomo de machete
	Chironius fuscus	
	Chironius multiventris	
	Chironius scurrulus	
	Cleia cleia	Ratonera, cazadora negra
	Dipsas catesbyi	
	Dipsas latifrontalis	
	Drymarchon corais	Toche
	Drymobius rhombifer	
	Erythrolamprus aesculapii	
	Helicops angulatus	Sapa, mapanare de agua
	Helicops polylepis	
	Hydrodynastes bicinctus	
	Hydrops triangularis	
	Imantodes cenchoa	
	Leptodeira annulata	
	Leptodeira septentrionalis	
	Leptophis ahaetulla	
	Liophis lineatus	
	Liophis melanotus	
	Liophis typhlus	
	Mastigodryas bifossatus	
	Mastigodryas adaerti	
	Ninia atrata	
	Oxybelis aeneus	
	Oxybelis fulgidus	
	Oxyrhopus pelota	
	Philodryas viridissima	
	Phimophis guianensis	
	Pseudoboa coronata	
	Pseudoboa neuwiedii	
	Pseustes poecilonotus	
	Pseustes sulphureus	
	Rhinobothryum lentiginsum	
	Sibon nebulatus	
	Siphlophis compressus	
	Tantilla longifrontalis	
	Tantilla melanocephala	
	Thamnodynastes allidus	
	Umbrivaga pyburni	
	Xenodon rabdocephalus	Sapa
	Xenodon severus	
	Xenoxybelis argenteus	
SUBORDEN AMPHISBAENA		
Amphisbaenidae	*Amphisbaena alba*	
	Amphisbaena fulliginosa	
	Mesobaena huebneri	
ORDEN CROCODYLIA		
Aligatoridae	*Caiman crocodilus*	Babilla
	Paleosuchus palpebrosus	Baba perro, cachirre
	Paleosuchus trigonatus	
Crocodylidae	*Crocodylus intermedius*	Cocodrilo

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
ORDEN TESTUDINATA		
Chelidae	*Chelus frimbiatus*	Mata-mata
	Phrynops geofroanus	
	Phrynops gibbus	
Pelomedusidae	*Peltocephalus dumerilianus*	
	Podocnemis erythrocphala	
	Podocnemis expansa	Charapa
	Podocnemis unifilis	Terecay
	Podocnemis vogli	Charapa, galápaga
Testudinidae	*Chelonoidis carbonaria*	Morrocoy, morroco
	Chelonoidis denticulata	Morrocoy, morroco
TOTAL 131 ESPECIES		

Fuente Grupo G.I 2010

Las serpientes de la familia Colubridae con 30 géneros y 45 especies, son las mejor representadas, seguida por la familia Elapidae con un género y 10 especies. En cuanto a Saurios la familia Gekkonidae con seis géneros y 10 especies es la mejor representada seguida por Polychrotidae con dos géneros y 10 especies y Gymnophthalmidae con cinco géneros y 10 especies. El grupo de los crocodilios está representado por dos familias, tres géneros y cuatro especies mientras que para las tortugas, se reportan tres familias, cinco géneros y 10 especies.

REPTILES REGISTRADOS DE MANERA DIRECTA EN LOS MUESTREOS

Como parte de la fase de campo, se evidencio la presencia de 26 individuos de diez especies de reptiles. Esto corresponde al 1,9% del total de especies reportadas para Colombia y al 7,6% del total de especies reportadas para la Orinoquía (**TABLA 3.263**).

TABLA 3.263 REPTILES REGISTRADOS DIRECTAMENTE EN LOS MUESTREOS DE CAMPO

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	COBERTURA DE REGISTRO
Squamata	Polychrotidae	*Anolis auratus*	Lagartija	Observado	CU, PM, SB
		Anolis fuscoauratus	Lagartija	Observado	BG, RA
	Iguanidae	*Iguana iguana*	Iguana	Evidencias	G
	Gekkonidae	*Hemidactylus mabouia*	Salamanqueja	Observado	G
	Teiidae	*Cnemidophorus lemniscatus*	Lagarto	Observado	CU, PM, SB
	Colubridae	*Cleia cleia*	Cazadora negra	Observado	SB, RA
	Viperidae	*Bothrops atrox*	Mapana	Entrevista	G
		Crotalus durissus	Cascabel	Entrevista	G
Crocodylia	Alligatoridae	*Caiman crocodilus*	Babilla	Captura	CA
Testudines	Pelomedusidae	*Podocnemys unifilis*	Tortuga	Entrevista	CA
TOTAL DIEZ ESPECIES					

Convenciones: BG = Bosque de galería; CU = Cultivos; PM = Pastos manejados; SB = Sabanas; RA = Rastrojos; CA = Cuerpos de agua

- **AVIFAUNA**

AVIFAUNA DE PROBABLE OCURRENCIA EN EL PIEDEMONTE BOYACENSE Y CASANAREÑO

Como resultado de la revisión de información secundaria, así como de los datos obtenidos en el trabajo de campo para el área de influencia en la cual se construirá la línea de trasmisión eléctrica 230 kV, tramo subestación Chivor – río Upía (Piedemonte Boyacense y Casanareño), y la cual consistió en capturas con redes ornitológicas, avistamientos en transectos de observación y observaciones casuales, se reporta de manera real la presencia de 173 especies de aves pertenecientes a 20 órdenes y 43 familias y un grupo de *Incertae sedis* (**TABLA 3.264**). Este valor corresponde al 9,3% del avifauna nacional (**TABLA 3.264**), cuyo reporte es de 1865 especies, agrupadas en 671 géneros (Salaman, *et al.* 2001).

TABLA 3.264 AVIFAUNA DE PROBABLE OCURRENCIA PARA EL PIEDEMONTE BOYACENSE Y CASANAREÑO

FAMILIA - ORDEN	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	FUENTE	GREMIO	HÁBITO
TINAMIFORMES					
Tinamidae	*Cryturellius soui*	Chorola	3	F	S
	Tinamus tao	Longua	3	F	S
GALLIFORMES					
Cracidae	*Penelope jacqua*		3	F	S
	Penelope argyrotis		2	F	S
	Aburri aburri	Gualilo	3	F	S
	Ortalis motmot	Guacharaca	3	F	S
	Ortalis ruficauda	Guacharaca	3	F	S
Odontophoridae	*Colinus cristatus*	Perdiz	3	G	ZA
CICONIFORMES					
Ardeidae	*Casmerodius albus*	Garza Blanca	3	P	A
	Egretta thula		3	P	A
	Egretta caerulea		3	P	A
	Cochlearius cochlearius	Pato Cocua	3	P	A
	Butorides virescens	Chusmita	3	P	A
	Butorides striatus		3	P	A
	Bubulcus ibis	Garza del Ganado	3	I	A - ZA
	Tigrisoma lineatum	Cuervo	3	P	A
	Syrygma sibilatrix	Campanita, Flautero	3	P	A
	Pilherodius pileatus	Garza Pantanera	3	P	A
CATHARTIFORMES					
Cathartidae	*Sarcoramphus papa*	Rey Gallinazo	3	Ca	S-ZA
	Cathartes aura	Guala	2	Ca	E
	Cathartes burrovianus	Gallinazo	3	Ca	E
	Coragyps atratus	Chulo	2	Ca	E
ACCIPITRIFORMES					
Accipitridae	*Elanus caeruleus*		3	C	E
	Buteo magnirostris	Gavilán	2	C	S-ZA
	Buteo nitidus		3	C	S-ZA
	Ictinia plúmbea		3	C	S-ZA
FALCONIFORMES					
Falconidae	*Milvago chimachima*	Garrastiesas	2	Ca-C	ZA
	Herpetotheres cachinnans	Gavilán	2	C	S-ZA
	Falco femoralis	Raparrador	3	C	S-ZA
	Falco rufigularis	Raparrador	3	C	ZA
	Polyborus plancus		3	Ca-C	ZA
	Falco sparverius	Tilín	2	C	ZA
GRUIFORMES					
Rallidae	*Aramides cajanea*	Cótera, Chilacó	3	I	A - S
	Jacana jacana		3	I	A
	Porphyrio martinica		3	I	A
Eurypygidae	*Eurypyga helias*		3	I	A - S
CHARADRIIFORMES					
Charadriidae	*Vanellus chilensis*	Alcaraván	2	I	ZA
COLUMBIFORMES					
Columbidae	*Scardafella squammata*		2	G	S-ZA
	Zenaida auriculata		3	G	S-ZA
	Claravis pretiosa		3	G	S-ZA
	Columba speciosa		3	G-F	S-ZA
	Columba cayennensis	Guarumera	2	G-F	S-ZA
	Columbina passerina		3	G	S-ZA
	Columbina talpacoti	Chorolo	2	G	S-ZA
	Columbina minuta		3	G	S-ZA
	Leptotila rufaxilla	Torcaza Coliblanca	2	G-F	S-ZA

Formato: FPP-3.7 Versión: 1 Fecha de Elaboración: 18/11/ 2010

FAMILIA - ORDEN	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	FUENTE	GREMIO	HÁBITO
PSITTACIFORMES					
Psittacidae	*Aratinga pertinax*	Carísucia	3	G-F	S
	Ara manilata	Catamica	3	G-F	S
	Forpus conspicillatus	Perico	2	G-F	S-ZA
	Brotogerís cyanoptera	Español	3	G-F	S-ZA
	Amazona amazónica	Guahibo	3	G-F	S
	Amazona ochrocephala	Loro Real	3	G-F	S
OPISTHOCOMIFORMES					
Opisthocomidae	*Opisthocomus hoazín*	Chenchena	3	F	S
CUCULIFORMES					
Cuculidae	*Crotophaga major*		3	I	S
	Crotophaga ani	Garrapatero, Girigüelo	2	I	ZA
	Piaya minuta	Cacao	1	I	S-ZA
	Piaya cayana	Situra	2	I	S-ZA
STRIGIFORMES					
Tytonidae	*Tyto alba*		3	C	E
Strigidae	*Otus watsonii*	Murrucú	3	C	S-ZA
	Otus choliba		3	C	S-ZA
	Ciccaba virgata		3	C	S-ZA
	Speotyto cunicularia	Mochuelo, Currucutú	3	C	S
CAPRIMULGIFORMES					
Caprimulgidae	*Chordeilis acutipennis*	Bujio	3	I	S-ZA
	Nyctidromus albicollis	Bujio	3	I	S-ZA
APODIFORMES					
Apodidae	*Streptoprocne zonaris*	Vencejo	3	I	E
Trochilidae	*Phaethornis augusti*		3	N	S-ZA
	Phaethornis hispidus		1	N	S-ZA
	Chalybura buffonii		1	N	S-ZA
	Phaethornis hispidus		3	N	S-ZA
	Amazilia viridigaster		3	N	S-ZA
	Amazilia fimbriata	Quincha	1	N	S-ZA
	Amazilia versicolor		3	N	S-ZA
	Chlorostilbon mellisugus	Quincha	3	N	S-ZA
	Glaucis hirsuta	Quincha	3	N	S-ZA
	Antrhacothorax nigricollis		3	N	S-ZA
TROGONIFORMES					
Trogonidae	*Trogon personatus*		3	F	S
CORACIFORMES					
Alcedinidae	*Ceryle torquata*		3	P	A - S
	Chloroceryle inda		3	P	A - S
	Chloroceryle americana		3	P	A - S
Momotidae	*Momotus momota*	Burtoruco	3	I	S
GALBULIFORMES					
Galbulidae	*Brachygalba goerengi*		3	I	S-ZA
	Galbula ruficauda		3	I	S-ZA
	Galbula tombacea		2	I	S-ZA
Bucconidae	*Chelidoptera tenebrosa*		3	I	S-ZA
PICIFORMES					
Ramphastidae	*Ramphastos culminatus*	Tucán	3	F	S
	Ramphastos tucanus	Yacue	3	F	S
	Aulacorhrynchus prasinus		3	F	S
	Pteroglossus castanotis	Piñicano, Pelicano	2	F	S
Picidae	*Picumnus squamulatus*	Carpintero	1	I	S
	Dryocopus lineatus	Carpintero	3	I	S
	Melanerpes rubricapillus	Carpintero	3	I	S
PASSERIFORMES					
Furnariidae	*Phacellodomus rufifrons*		3	I	S
	Myrmoborus leucophrys		3	I	S
	Lepidocolaptes souleyetii		1	I	S
	Dendrocincla fuliginosa		1	I	S

FAMILIA - ORDEN	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	FUENTE	GREMIO	HÁBITO
Thamnophilidae	*Thamnophilus doliatus*		2	I	S
	Thanomanes cf. *caesius*		1	I	S
	Cercomacra nigriscens		3	I	S
	Cercomacra nigricans		3	I	S
	Sakesphorus canandensis		3	I	S
	Myrmeciza longipes		3	I	S
Tyrannidae	*Atalotriccus pilaris*		3	I	S-ZA
	Colonia colonus		2	I	S-ZA
	Knipolegus poecilurus		3	I	S
	Tyrannus savana	Tijereto	3	I	S-ZA
	Tyrannus melancholicus		2	I	S-ZA
	Tityra cayana		3	I	S-ZA
	Machetornis rixosus		2	I	S-ZA
	Mionectes olivaceus		3	I	S-ZA
	Myiarchus tyrannulus		3	I	S-ZA
	Pitangus lictor		3	I	S-ZA
	Pitangus sulphuratus	Pitofuí, Ciertofué	2	I	S-ZA
	Elaenia flavogaster	Copetón	3	I	S-ZA
	Elaenia parvirostris		3	I	S-ZA
	Capsiempis flaveola		3	I	S-ZA
	Myiopagis gaimardii		3	I	S-ZA
	Lathrotriccus euleri		3	I	S-ZA
	Tolmomyias flaviventris		3	I	S-ZA
	Myiozetetes cayanensis		2	I	S-ZA
Pipridae	*Pipra filicauda*	Rompecoscuez	3	I	S
	Manacus manacus	Cuescoz, Chirrión	3	I	S
Tityridae	*Tityra inquisitor*	Picurero	3	F	S
	Pachyramphus polychopterus		2	F	S-ZA
Vireonidae	*Cyclarhys gujanensis*		3	I	S-ZA
	Hylophylus flavipes		3	I	S-ZA
	Vireo olivaceus		3	I	S-ZA
Corvidae	*Cyanocorax yncas*	Quenquen	3	F	S-ZA
	Cyanocorax violaceus	Chivo	2	F	S-ZA
Hirundinidae	*Tachycineta albiventer*		3	I	E
	Notiochelidon cyanoleuca		3	I	E
	Hirundo rustica		3	I	E
	Stelgidopteryx ruficollis		3	I	E
Troglodytidae	*Donacobius atricapillus*		3	I	A - ZA
	Campylorhrynchus griseus		2	I	S-ZA
	Thryothorus rufalbus	Rollador, Rocket	3	I	S
	Thryothorus rutilus	Rollador	3	I	S
	Troglodytes aedon	Ruin	2	I	E
Polioptilidae	*Ramphocaenus melanurus*	Rollador	3	I	S
Turdidae	*Turdus obsoletus*	Mirla	3	F	S-ZA
	Turdus nudigenis	Mirla Embarradora	2	F	S-ZA
Mimidae	*Mimus gilvus*	Mirla Blanca	2	G-F	E
Thraupidae	*Tachyphonus rufus*		2	F	S-ZA
	Tachyphonus phoenicus		3	F	S
	Thraupis episcopus	Azulejo	2	F	S-ZA
	Thraupis palmarum	Azulejo Barroso	2	F	S-ZA
	Ramphocelus carbo	Comequeso	1	F	S-ZA
	Tangara cayana		2	F	S-ZA
	Tersina viridis	Azulejo	3	F	E
	Cissopis leveriana	Babasas, Algodonero	2	F	S-ZA
Incertae sedis	*Saltator maximus*	Guahibo	1	G-F	S-ZA
	Saltator coerulescens		3	G-F	S-ZA
	Coereba flaveola	Mielero	2	N	S-ZA
Emberizidae	*Oryzoborus crassirostris*		3	G	ZA
	Arremon taciturnus	Porrirayado	1	G	S-ZA

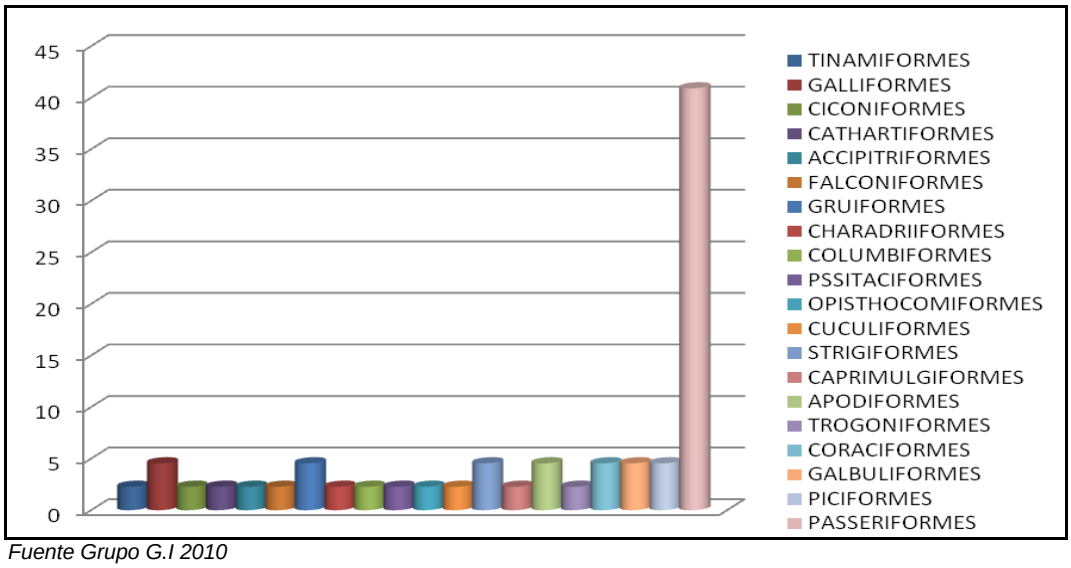
FAMILIA - ORDEN	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	FUENTE	GREMIO	HÁBITO
Emberizidae	*Sicalis flaveola*	Canario	2	G	ZA
	Arremonops conirostris		3	G-F	S-ZA
	Sporophila nigricollis	Chisga	2	G	ZA
	Volatinia jacarina	Chisga	3	G	ZA
Parulidae	*Oporornis philadelphia*		3	I	S-ZA
	Basileuterus culicivorus		1	I	S
	Setophaga ruticilla	Flor de Maíz	3	I	S-ZA
Icteridae	*Icterus chrysater*	Bucheamarillo	3	G-F	S-ZA
	Icterus chrysocephalus		3	G-F	S-ZA
	Cacicus cela	Arrendajo	2	G-F	S-ZA
	Sturnella magna		3	G	ZA
	Leistes militaris	Bayetón	3	G-F	ZA
	Gymnomystax mexicanus		2	G-F	S-ZA
	Amblycercus holosericeus	Arrendajo platanillero	2	G-F	S
	Scaphidura orizovora		3	G-F	S
	Quiscalus lugubris	Tordo	3	I	E
	Molothrus bonariensis		3	G-F	S-ZA
	Psarocolius decumanus	Muchilero	2	G-F	S
Fringillidae	*Euphonia laniirostris*		3	F	S
TOTAL 173 ESPECIES					

Fuente: 1=Capturado, 2=Detectado en campo, 3=Reportado en la literatura confirmada su presencia. Gremios: P=Pescador (en esta categoría se agrupan también los filtradores), C=Carnívoro, I=Insectívoro (generalmente se incluye aquí muchos consumidores de invertebrados), Ca=Carroñero, F=Frugívoro, G=Granívoro y N=Nectarívoro. Hábito: S=Silvícola (puede estar tanto en el dosel, como el sotobosque o el rasante pero definitivamente en bosque), ZA=Zonas abiertas tales como potreros, sabanas, bordes de bosque, cultivos e incluso en sectores urbanos, A= Acuático, en general zonas con espejos de agua que constituyen sitios de alimentación y E=Euritípico, no tienen especificidad de hábitat, generalmente patrullan grandes áreas y se alimentan en cualquier sitio, los sitios menos frecuentados son los cuerpos de agua.

El orden mejor representado es el de los pájaros o Passeriformes con 17 familias, y un grupo de Incertae sedis, lo cual constituye un 41% de las familias reportadas (FIGURA **3.246**). Luego se presenta un grupo con dos especies y el 4,55% para cada una, encontramos aquí los Galliformes (Pavas y Perdices), los Gruiformes (Pollas de agua, Garzas de sol), Strigiformes (Búhos), Apodiformes Colibrís y Vencejos), entre otros.

El resto de orden solamente esta representados por una familia lo que constituye el 2,3% del total de familias por orden.

FIGURA 3.246 PORCENTAJE DE FAMILIAS DE AVES POR ORDEN EN EL PIEDEMONTE BOYACENSE Y CASANAREÑO



Fuente Grupo G.I 2010

En cuanto a la composición de especies por familia, se tiene que la familia Tyrannidae es la que se encuentra mejor representada con 18 especies de atrapamoscas, constituyéndose en el 10,4% del avifauna registrada (**TABLA 3.265**). En general este comportamiento coincide con otros estudios en los cuales se reporta que la familia Tyrannidae por excelencia suele ser la mejor representada en la mayoría de los ecosistemas.

TABLA 3.265 PORCENTAJE DE ESPECIES POR FAMILIA DE AVIFAUNA DIRECTAMENTE DE LOS MUESTREOS

ORDEN	FAMILIAS	NO. ESPECIES	% ESPECIES
TINAMIFORMES	Tinamidae	2	1,2
GALLIFORMES	Cracidae	5	2,9
	Odontophoridae	1	0,6
CICONIFORMES	Ardeidae	10	5,8
CATHARTIFORMES	Cathartidae	4	2,3
ACCIPITRIFORMES	Accipitridae	4	2,3
FALCONIFORMES	Falconidae	6	3,5
GRUIFORMES	Rallidae	3	1,7
	Eurypigidae	1	0,6
CHARADRIIFORMES	Charadriidae	1	0,6
COLUMBIFORMES	Columbidae	9	5,2
PSSITACIFORMES	Psittacidae	6	3,5
OPISTHOCOMIFORMES	Opisthocomidae	1	0,6
CUCULIFORMES	Cuculidae	4	2,3
STRIGIFORMES	Tytonidae	1	0,6
	Strigidae	4	2,3
CAPRIMULGIFORMES	Caprimulgidae	2	1,2
APODIFORMES	Apodidae	1	0,6
	Trochilidae	10	5,8
TROGONIFORMES	Trogonidae	1	0,6
CORACIFORMES	Alcedinidae	3	1,7
	Momotidae	1	0,6
GALBULIFORMES	Galbulidae	3	1,7
	Bucconidae	1	0,6
PICIFORMES	Ramphastidae	4	2,3
	Picidae	3	1,7
PASSERIFORMES	Furnariidae	4	2,3
	Thamnophilidae	6	3,5
	Tyrannidae	18	10,4
	Pipridae	2	1,2
	Tityridae	2	1,2
	Vireonidae	3	1,7
	Corvidae	2	1,2
	Hirundinidae	4	2,3
	Troglodytidae	5	2,9
	Polioptilidae	1	0,6
	Turdidae	2	1,2
	Mimidae	1	0,6
	Thraupidae	8	4,6
	Incertae sedis	3	1,7
	Emberizidae	6	3,5
	Parulidae	3	1,7
	Icteridae	11	6,4
	Fringillidae	1	0,6
TOTAL	**44**	**173**	**100**

Fuente Grupo G.I 2010

En segundo lugar se encuentra la familia Icteridae (Toches, Arrendajos, Oropéndolas, Gonzalos), con 11 especies y el 6,4% del total regional. Compartiendo el tercer lugar se encuentran las familias Ardeidae (Garzas) y la familia Trochilidae (Colibrís), el cuarto lugar lo ocupa la familia Columbidae (Palomas) con nueve especies y el 5,2% del total. El resto de las familias comparten porcentajes que van entre el 0,6% y el 4,6%.

AVIFAUNA DE PROBABLE OCURRENCIA EN LAS PLANICIES DEL CASANARE

Igualmente después de la revisión de información secundaria (básicamente estudios ya realizados por GEOINGENIERÍA S.A., en la región), así como de los datos obtenidos en el trabajo de campo para el área de influencia en la cual se construirá la línea de trasmisión eléctrica 230 kV, tramo: Río Upía – río Meta, y la cual consistió en capturas con redes ornitológicas, avistamientos en transectos de observación y observaciones casuales, se reporta de manera real la presencia de 175 especies de aves pertenecientes a 20 órdenes y 54 familias más un grupo de Incertae sedis (**TABLA 3.266**). Este valor corresponde al 9,4% del avifauna nacional, cuyo reporte es de 1865 especies, agrupadas en 671 géneros (Salaman, *et al.* 2001).

TABLA 3.266 AVIFAUNA DE PROBABLE OCURRENCIA EN LAS PLANICIES DEL CASANARE

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	FUENTE	GREMIO TROFICO	PREFERENCIA DE HÁBITAT
TINAMIFORMES	TINAMIDAE	*Crypturellus soui*	Chorola	3	F	S
		Nothocercus julius	Chorola	3	F	S
ANSERIFORMES	ANHIMIDAE	*Anhima cornuta*	Arauco	3	I	A
	ANATIDAE	*Dendrocygna viduata*	Careto	2	I	A
		Dendrocygna autumnalis	Pisingo	2	I	A
GALLIFORMES	CRACIDAE	*Ortalis guttata*	Guacharaca	3	F	S
		Mitu tomentosum	Pajuil	3	F	S
		Penelope jacquacu	Pava Llanera	3	F	S
	ODONTHOPHORIDAE	*Colinus cristatus*	Perdiz	2	G	ZA
PELECANIFORMES	ANHINGIDAE	*Anhinga anhinga*	Patoaguja, Pato serpiente	3	P	A
CICONIIFORMES	ARDEIDAE	*Tigrisoma lineatum*	Vaco	3	P	A
		Nyctanassa violacea		3	P	A
		Butorides striata		3	P	A
		Bubulcus ibis	Garrapatera	2	I	ZA - A
		Botaurus pinnatus		2	P	A
		Ardea cocoi	Garza morena	2	P	A
		Ardea alba	Garza real	2	P	A
		Syrigma sibilatrix	Campanita, Flautero	2	P	ZA - A
		Pilherodius pileatus	Garza Pantanera	2	P	A
		Egretta thula		2	P	A
		Egretta caerulea	Garza azul	2	P	A
		Nycticorax nycticorax	Guaco	2	P	A
		Cochlearius cochlearius	Pato Cocua	3	P	A
	THRESKIORNITHIDAE	*Phimosus infuscatus*	Coquito	2	I	ZA - A
		Platalea ajaja	Espátula Rosada	2	I	A
		Eudocimus albus	Ibis Blanco	3	I	A
		Eudocimus ruber	Corocora	2	I	A
		Theristicus caudatus	Cocli	2	I	ZA - A
	CICONIIDAE	*Mycteria americana*	Cabeza de hueso	2	P	A
		Jabiru mycteria	Garzón Soldado	3	P	A
		Ciconia maguari	Cigüeña Llanera	3	P	A
CATHARTIFORMES	CATHARTIDAE	*Cathartes aura*	Guala	2	Ca	E
		Cathartes burrovianus	Guala	3	Ca	E
		Coragyps atratus	Chulo	2	Ca	E
ACCIPITRIFORMES	ACCIPITRIDAE	*Elanoides forficatus*	Aguililla Tijereta	2	C	S - ZA
		Gampsonyx swainsonii	Gavilancito Perlado	3	C	S - ZA
		Leucopternis albicollis	Gavilán Blanco	3	C	S - ZA
		Buteogallus urubitinga	Cangrejero Grande	3	C	S - ZA
		Buteogallus meridionalis	Gavilán Sabanero	2	C	S - ZA
		Buteo magnirostris	Gavilán Caminero	2	C	S - ZA
		Buteo nitidus		2	C	S - ZA
		Buteo albicaudatus	Gavilán Coliblanco	2	C	S - ZA
FALCONIFORMES	FALCONIDAE	*Herpetotheres cachinnans*	Halcón Reidor	2	C	S - ZA
		Caracara cheriway	Caracará Moñudo	2	C - Ca	S - ZA
		Milvago chimachima	Pigua	2	C - Ca	S - ZA
FALCONIFORMES	FALCONIDAE	*Falco sparverius*	Cernícalo Americano	2	C	S - ZA

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	FUENTE	GREMIO TROFICO	PREFERENCIA DE HÁBITAT
GRUIFORMES	ARAMIDAE	*Aramus guarauna*	Carrao	2	I	ZA - A
	RALLIDAE	*Aramides cajanea*	Chilacoa Colinegra	2	I	ZA - A
		Fulica americana	Focha América	3	I	ZA - A
		Porphyrio flavirostris	Polla Llanera	2	I	A
	HELIORNITHIDAE	*Heliornis fulica*	Colimbo-selvático	3	I	ZA - A
	EURYPYGIDAE	*Eurypyga helias*	Garza del Sol	2	I	ZA - A
CHARADRIIFORMES	CHARADRIIDAE	*Vanellus chilensis*	Pellar Teru-teru	2	I	ZA
		Haploxypterus cayanus		2	I	ZA - A
	BURHINIDAE	*Burhinus bistriatus*	Alcaraván Venezolano	2	I	ZA
	SCOLOPACIDAE	*Tringa solitaria*	Andarríos Solitario	3	I	ZA - A
	JACANIDAE	*Jacana jacana*	Gallito de ciénaga	2	I	A
COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	*Columbina minuta*	Tortolita Diminuta	2	G	S - ZA
		Columbina passerina	Tortolita Pechiescamada	2	G	S - ZA
		Columbina talpacoti	Tortolita Rojiza	2	G	S - ZA
		Columbina squammata	Tortolita Escamada	2	G	S - ZA
		Patagioenas cayennensis	Paloma Morada	2	F	S - ZA
		Patagioenas subvinacea	Paloma Colorada	3	F	S - ZA
		Zenaida auriculata	Torcaza Nalgüiblanca	2	G	S - ZA
		Leptotila rufaxilla	Tórtola Frentiblanca	2	F	S - ZA
PSITTACIFORMES	PSITTACIDAE	*Orthopsittaca manilata*	Guacamaya Rojiverde	3	F	S - ZA
		Ara severus	Guacamaya Caríseca	3	F	S - ZA
		Aratinga pertinax	Perico Carísucio	2	F	S - ZA
		Forpus conspicillatus	Periquito de Anteojos	2	F	S - ZA
		Brotogeris cyanoptera	Periquito Aliazul	3	F	S - ZA
		Amazona ochrocephala	Lora Cabeciamarilla	2	F	S - ZA
		Amazona amazonica	Lora Amazónica	3	F	S - ZA
OPISTHOCOMIFORMES	OPISTHOCOMIDAE	*Opisthocomus hoazin*	Chenchena	2	F	S
CUCULIFORMES	CUCULIDAE	*Piaya cayana*	Cuco-ardilla Común	2	I	S - ZA
		Coccyzus melacoryphus	Cuco Piquioscuro	3	I	S - ZA
		Coccycua minuta	Cuco Ardilla Chico	2	I	S - ZA
		Crotophaga major	Garrapatero Grande	2	O	S - ZA
		Crotophaga ani	Garrapatero Piquiliso	2	O	ZA
		Tapera naevia	Cuco Sin-fin	3	I	S - ZA
STRIGIFORMES	TYTONIDAE	*Tyto alba*	Lechuza Común	3	C	E
	STRIGIDAE	*Atene cunicularia*	Mochuelo, Currucutú	2	C	ZA
		Megascops choliba	Currucutú	2	C	S - ZA
CAPRIMULGIFORMES	NYCTIBIIDAE	*Nyctibius griseus*	Bienamparado Común	3	I	S - ZA
		Nyctibius grandis	Bieamparado Grande	3	I	S - ZA
	CAPRIMULGIDAE	*Nyctidromus albicollis*	Bujío	3	I	S - ZA
		Caprimulgus maculicaudus	Guardacaminos	3	I	S - ZA
		Podager nacunda	Chotacabras Collarejo	3	I	S - ZA
APODIFORMES	APODIDAE	*Streptoprocne zonaris*	Vencejo Collarejo	2	I	E
		Tachornis squamata	Vencejo Palmero	3	I	E
	TROCHILIDAE	*Florisuga mellivora*	Colibrí Nuquiblanco	3	N	S - ZA
		Phaethornis superciliosus	Ermitaño de Cola Larga	3	N	S - ZA
		Phaethornis augusti	Ermitaño gris	3	N	S - ZA
		Phaethornis longuemareus	Ermitaño Enano	3	N	S - ZA
		Polytmus guainumbi	Colibrí Llanero	3	N	S - ZA
		Anthracothorax nigricollis	Mango Pechinegro	3	N	S - ZA
TROGONIFORMES	TROGONIDAE	*Trogon viridis*		2	F	S

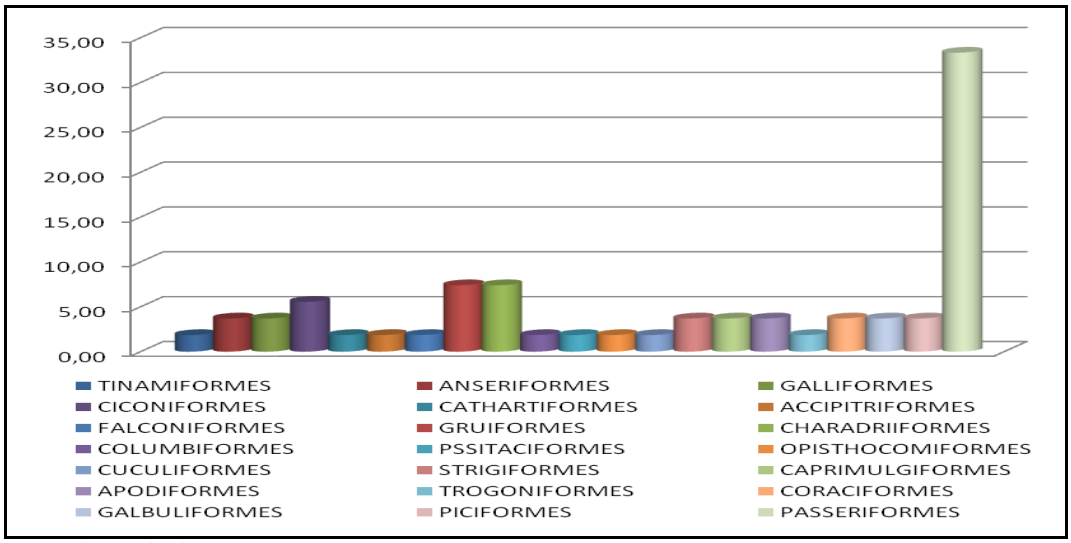
ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	FUENTE	GREMIO TROFICO	PREFERENCIA DE HÁBITAT
CORACIIFORMES	ALCEDINIDAE	*Megaceryle torquata*	Martín-pescador Grande	3	P	S - A
		Chloroceryle amazona	Martín Matraquero	3	P	S - A
		Chloroceryle americana	Martín-pescador Chico	1	P	S - A
	MOMOTIDAE	*Momotus momota*	Barranquero Coronado	2	O	S
GALBULIFORMES	GALBULIDAE	*Galbula ruficauda*			I	S - ZA
		Galbula tombacea	Jacamar Colirufo	2	I	S - ZA
	BUCCONIDAE	*Hypnellus ruficollis*	Bobo Punteado	2	I	S - ZA
		Monasa morphoeus	Monjita Cantora	3	I	S - ZA
PICIFORMES	RAMPHASTIDAE	*Ramphastos tucanus*	Tucán Silbador	3	F	S
		Pteroglossus castanotis	Pichí Bandirrojo	2	F	S
	PICIDAE	*Picumnus squamulatus*	Carpinterito Escamado	2	I	S - ZA
		Campephilus melanoleucos		2	I	S - ZA
		Melanerpes cruentatus	Carpintero Cejón	2	I	S - ZA
PASSERIFORMES	FURNARIIDAE	*Synallaxis albescens*	Chamicero Pálido	2	I	S
		Dendrocincla fuliginosa	Trepatroncos Pardo	2	I	S
	THAMNOPHILIDAE	*Taraba major*	Batará Grande	3	I	S
		Sakesphorus canadensis	Batará Copetón	2	I	S - ZA
	TYRANNIDAE	*Elaenia flavogaster*	Elenia Copetona	2	I	E
		Atalotriccus pilartis		1	I	S - ZA
		Capsiempis flaveola	Tiranuelo Amarillo	3	I	S - ZA
		Todirostrum cinereum	Espatulilla Común	3	I	S - ZA
		Tolmomyias sulphurescens	Picoplano Azufrado	3	I	S - ZA
		Pyrocephalus rubinus	Titiribí Pechirrojo	3	I	S - ZA
		Fluvicola pica	Viudita Blanquinegra	2	I	S - A
		Machetornis rixosa	Sirirí Bueyero	2	I	E
		Myiozetetes cayanensis	Suelda Crestinegra	2	I	E
		Myiozetetes similis	Suelda Social	2	I	S - ZA
		Pitangus sulphuratus	Bichofué	2	I	E
		Pitangus lictor	Bichofué Chico	3	I	S - ZA
		Megarynchus pitangua	Bichofué Picudo	3	I	S - ZA
		Tyrannus melancholicus	Sirirí Común	2	I	E
		Tyrannus savana	Sirirí Tijeretón	2	I	S - ZA
		Leptopogon amaurocephalus	Atrapamoscas orejinegro	2	I	S - ZA
	PIPRIDAE	*Manacus manacus*	Saltarín Barbiblanco	2	F	S
	TITYRIDAE	*Pachyramphus polychopterus*	Cabezón Aliblanco	2	F	S - ZA
	VIREONIDAE	*Cyclarhis gujanensis*	Verderón Cejirrufo	3	I	S - ZA
	CORVIDAE	*Cyanocorax violaceus*	Carriquí Violáceo	2	F	S - ZA
	HIRUNDINIDAE	*Stelgidopteryx ruficollis*	Golondrina Barranquera	2	O	E
		Pygochelidon melanoleuca	Golondrina Collareja	3	I	E
	TROGLODYTIDAE	*Troglodytes aedon*	Cucarachero Común	2	I	E
		Campylorhynchus griseus	Chupahuevos	2	I	E
		Thryothorus leucotis	Cucarachero Cantor	2	I	E
		Henicorhina leucosticta	Cucarachero Pechiblanco	3	I	S - ZA
	DONACOBIIDAE	*Donacobius atricapilla*	Cucarachero de Laguna	3	I	ZA - A
	MIMIDAE	*Mimus gilvus*	Sinsonte Común	2	O	E
	MOTACILLIDAE	*Anthus lutescens*	Bisbita sabanera	3	G	Visual

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	FUENTE	GREMIO TROFICO	PREFERENCIA DE HÁBITAT
PASSERIFORMES	THRAUPIDAE	*Schistochlamys melanopis*	Pizarrita Sabanera	3	F	S - ZA
		Ramphocelus carbo	Toche Negro	2	F	E
		Thraupis episcopus	Azulejo Común	2	F	E
		Thraupis palmarum	Azulejo Palmero	2	F	E
		Tangara cayana	Tangará Triguera	2	F	S - ZA
		Tangara cyanoptera	Tangara Encapuchada	3	F	S - ZA
		Tangara cyanicollis	Tangara Real	3	F	S - ZA
		Cissopis leveriana	Babasas, Algodonero	2	F	S - ZA
		Dacnis cayana	Dacnis Azul	3	F	S - ZA
		Paroaria gularis	Cardenal pantanero	3	G	S - ZA
		Chlorophanes spiza	Mielero Verde	3	F	S - ZA
	EMBERIZIDAE	*Sicalis flaveola*	Canario Coronado	2	G	E
		Volatinia jacarina	Espiguero Saltarín	2	G	ZA
		Sporophila nigricollis	Espiguero Capuchino	2	G	ZA
		Sporophila minuta	Espiguero Ladrillo	2	G	ZA
		Sporophila castaneiventris		2	G	ZA
		Ammodramus humeralis	Sabanero Rayado	2	G	ZA
		Emberizoides herbicola	Sabanero Coludo	3	G	ZA
	PARULIDAE	*Dendroica striata*	Reinita Rayada	3	F	S - ZA
		Basileuterus culicivorus	Arañero Cejiblanco	2	I	S - ZA
	ICTERIDAE	*Psarocolius decumanus*	Oropéndola Crestada	2	F	S - ZA
		Cacicus cela	Arrendajo Culiamarillo	2	F	S - ZA
		Icterus nigrogularis	Turpial Amarillo	2	F	S - ZA
		Gymnomystax mexicanus	Turpial Lagunero	2	F	S - ZA
		Chrysomus icterocephalus	Monjita Cabeciamarilla	3	F	S - ZA
		Molothrus bonariensis	Chamón Común	2	O	E
		Molothrus oryziborus	Chamón Gigante	3	O	E
		Quiscalus lugubris	Tordo Llanero	2	I	E
		Sturnella militaris	Soldadito	2	O	ZA
		Sturnella magna	Chirlobirlo	2	O	ZA
	FRINGILLIDAE	*Euphonia laniirostris*	Euphonia Gorgiamarilla	2	F	S - ZA
	INCERTAE SEDIS	*Saltator coerulescens*	Papayero	2	F	S - ZA
		Coereba flaveola	Mielero Común	2	F	E
TOTAL 175 ESPECIES						

Fuente: 1=Capturado, 2=Detectado en campo, 3=Reportado en la literatura confirmada su presencia. Gremios: P=Pescador, C=Carnívoro, I=Insectívoro (generalmente se incluye aquí muchos consumidores de invertebrados como los filtradores)), Ca=Carroñero, F=Frugívoro, G=Granívoro, N=Nectarívoro y O=Omnívoro. Hábito: S=Silvícola (puede estar tanto en el dosel, como el sotobosque o el rasante pero definitivamente en bosque), ZA=Zonas abiertas tales como potreros, sabanas, bordes de bosque, cultivos e incluso en sectores urbanos, A= Acuático, en general zonas con espejos de agua que constituyen sitios de alimentación y E=Euritípico, no tienen especificidad de hábitat, generalmente patrullan grandes áreas y se alimentan en cualquier sitio, los sitios menos frecuentados son los cuerpos de agua.

El orden mejor representado es el de los pájaros o Passeriformes con 18 familias incluyendo como una de ellas un grupo de Incertae sedis. Esto constituye un 33,3% de las familias reportadas (**FIGURA 3.247**). Luego se presenta un grupo con cuatro familias y el 7,4% para cada una, encontramos aquí los Gruiformes (Pollas de agua, Garzas de sol) y los Charadriiformes (Tringas, Alcaravanes). El resto de ordenes solamente esta representados por una o dos familias.

FIGURA 3.247 PORCENTAJE DE FAMILIAS DE AVES POR ORDEN EN LAS PLANICIES DEL CASANARE



Fuente Grupo G.I 2010

En cuanto a la composición de especies por familia, se tiene que la familia Tyrannidae es la que se encuentra mejor representada con 16 especies de atrapamoscas, constituyéndose en el 9% del avifauna registrada (**TABLA 3.267**). En general este comportamiento coincide con otros estudios en los cuales se reporta que la familia Tyrannidae por excelencia suele ser la mejor representada en la mayoría de los ecosistemas.

TABLA 3.267 PORCENTAJE DE ESPECIES POR FAMILIA DE AVIFAUNA PARA LAS PLANICIES DEL CASANARE

FAMILIAS	NO. ESPECIES	% ESPECIES
Tinamidae	2	1,1
Anhimidae	1	0,6
Anatidae	2	1,1
Cracidae	3	1,7
Odontophoridae	1	0,6
Anhingidae	1	0,6
Ardeidae	13	7,4
Threskiornithidae	5	2,9
Ciconiidae	3	1,7
Cathartidae	3	1,7
Accipitridae	8	4,6
Falconidae	4	2,3
Aramidae	1	0,6
Rallidae	3	1,7
Heliornithidae	1	0,6
Eurypigidae	1	0,6
Charadriidae	2	1,1
Burhinidae	1	0,6
Scolopacidae	1	0,6
Jacanidae	1	0,6
Columbidae	8	4,6

FAMILIAS	NO. ESPECIES	% ESPECIES
Psittacidae	7	4,0
Opisthocomidae	1	0,6
Cuculidae	6	3,4
Tytonidae	1	0,6
Strigidae	2	1,1
Nyctibiidae	2	1,1
Caprimulgidae	3	1,7
Apodidae	2	1,1
Trochilidae	6	3,4
Trogonidae	1	0,6
Alcedinidae	3	1,7
Momotidae	1	0,6
Galbulidae	2	1,1
Bucconidae	2	1,1
Ramphastidae	2	1,1
Picidae	3	1,7
Furnariidae	2	1,1
Thamnophilidae	2	1,1
Tyrannidae	16	9,1
Pipridae	1	0,6
Tityridae	1	0,6
Vireonidae	1	0,6
Corvidae	1	0,6
Hirundinidae	2	1,1
Troglodytidae	4	2,3
Donacobiidae	1	0,6
Mimidae	1	0,6
Motacillidae	1	0,6
Thraupidae	11	6,3
Emberizidae	7	4,0
Parulidae	2	1,1
Icteridae	10	5,7
Fringillidae	1	0,6
Incertae sedis	2	1,1
55	**175**	**100**

Fuente Grupo G.I 2010

En segundo lugar se encuentra la familia Ardeidae (Garzas), con 13 especies y el 7,4% del total regional. En tercer lugar se encuentra la familia Thraupidae (Tangaras, Azulejos), con 11 especies y el 6,3% del total, seguida por la familia Icteridae (Toches, Arrendajos, Oropéndolas, Gonzalos), con 10 especies y el 5,7% del total. El resto de familias distribuyen sus porcentajes entre el 0,6% y el 4,6%.

AVIFAUNA DE PROBABLE OCURRENCIA EN EL DEPARTAMENTO DEL META

Como resultado de la revisión de información secundaria, así como de los datos obtenidos en el trabajo de campo para el área de influencia en la cual se construirá la línea de trasmisión eléctrica 230 KV, tramo: Río Meta – Campo Rubiales, que consistió en capturas con redes ornitológicas, avistamientos en transectos de observación y observaciones casuales, se reporta de manera real la presencia de un total 312 especies de avifauna distribuidas en 59 familias y 18 ordenes (**TABLA 3.268**). Esto corresponde al 16,7% del total de especies para Colombia calculado en 1865 (Salaman, *et al*. 2001).

TABLA 3.268 AVIFAUNA DE PROBABLE OCURRENCIA EN EL DEPARTAMENTO DEL META

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	GREMIO TRÓFICO	HABITO
Anseriformes	Anatidae	*Amazonetta brasiliensis*	Zumbador, Pato yaguaso	3	I	A
		Anas discons	Barraquete	3	I	A
		Dendrocygna autunnalis	Guire, Iguasa común, pato gûiriqûiri	2	I	A
		Dendrocygna bicolor	Yaguaso colorado, Iguasa María	3	I	A
		Dendrocygna viduata	Yaguaso cariblanco, paro careto	3	I	A
		Neochen jubata	Pato carretero	3	I	A-ZA
		Oxyura dominica	Pato encapuchado	3	I	A
	Anhimidae	*Anhima cornuta*	Buitre de agua	3	I	A
Apodiformes	Apodidae	*Chaetura brachyura*	Vencejo rabicorto	3	I	A
		Reinarda squamata	Vencejo palmero	3	I	A
	Trochilidae	*Amazilia frimbriata*	Amazilia ventriblanco, quincha	3	N	S-ZA
		Amazilia tzacatl	Amazilia colirufo	3	N	S-ZA
		Amazilia versicolor	Amazilia pechiblanca	3	N	S-ZA
		Chalybura buffonii	Colibrí de buffon	3	N	S-ZA
		Chlorestes notatus	Zafiro barbiazul	3	N	S-ZA
		Chlorostilbon poortmanni	Esmeralda rabicorta	3	N	S-ZA
		Chrysolampis mosquitos	Cabeza de rubí, tominejo	3	N	S-ZA
		Heliodoxa leadbeateri	Heliodoxa coronada	3	N	S-ZA
		Heliothryx aurita	Hadita oriental	3	N	S-ZA
		Lophornis delattrei	Coqueta crestada	3	N	S-ZA
		Lophornis stictolopha	Coqueta coronada	3	N	S-ZA
		Phaetornis augusti	Ermitaño gris	3	N	S-ZA
		Phaetornis longuemareus	Ermitaño enano	3	N	S-ZA
		Phaetornis squalidu	Ermitaño Orinocensé	3	N	S-ZA
		Polytmus guainunbi	Colibrí llanero	3	N	S-ZA
		Thalurania furcata	Ninfa morada	3	N	S-ZA
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	*Caprimulgus cayennensis*	Guardacaminos rastrojero	3	I	S-ZA
		Caprimulgus maculicaudus	Guardacaminos rabimanchado	3	I	S-ZA
		Caprimulgus nigrescens	Guardacaminos negruzco	3	I	S-ZA
		Caprimulgus rufus	Guardacaminos colorado	3	I	S-ZA
		Chordeiles acutipennis	Chotacabras menor	3	I	S-ZA
		Chordeiles pusillus	Chotacabras enano	3	I	S-ZA
		Chordeiles rupestris	Chotacabras pechiblanco	3	I	S-ZA
		Nyctidromus albicolis	Guardacaminos	2	I	S-ZA
		Nyctiprogne leucopyga	Chotacabras coliblanco	3	I	S-ZA
	Nytibiidae	*Nyctibius grandis*	Bienparado mayor	3	I	S-ZA
		Nyctibius griseus	Bienparado común	3	I	S-ZA
Charadriiformes	Burhinidae	*Burhinus bistriatus*	Alcaraván, Ñenguere, guerere	2	I	ZA
	Scolapicidae	*Gallinago gallinago*	Caica común	3	I	S
		Gallinago undulata	Caica gigante	3	I	S
	Jacanidae	*Jacana jacana*	Gallito de ciénaga	2	I	A-ZA
	Charadriidae	*Vanellus chilensis*	Alcaraván	2	I	ZA

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	GREMIO TRÓFICO	HABITO
Ciconiiformes	Ardeidae	*Agamia agami*	Garza pelicastaña, Garza colorada	3	P	A
		Ardea cocoi	Garza morena	2	P	A
		Ardea herodias	Garza morena	3	P	A
		Botaurus pinnatus	Avetoro	3	P	A
		Bubulcus ibis	Resnero	2	I	A-ZA
		Butorides striatus	Chicuano	3	P	A
		Butorides virescens	Chicuano, Garcita verde	3	P	A
		Casmerodius albus	Garza real	2	P	A
		Egretta thula	Garza blanca	2	P	A
		Florida caerulea	Garza azul	3	P	A
		Ixobrychus involucris	Avetorillo estriado	3	P	A
		Nycticorax nycticorax	Guaco	3	P	A
Ciconiiformes	Ardeidae	*Syrigma sibilatrix*	Garza silbadora	2	P	A
		Tigrisoma lineatum	Vaco	3	P	A
		Zebrilus undulatus	Garza zigzag	3	I	A
	Ciconiidae	*Jabiru mycteria*	Garzón soldado	2	P	A
		Ciconia maguari	Cigüeña llanera	3	P	A
		Mycteria americana	Gabán	3	P	A
	Threskiornithidae	*Ajaia ajaja (Platalea ajaja)*	Espátula rosada, garza paleta	2	I	A
		Cercibis oxycerca	Torataro	2	I	A
		Eudocimus albus	Corocora roja	2	I	A
		Eudocimus ruber	garza paleta	2	I	A
		Mesembrinibis cayennensis	Zamurita, corocora negra	3	I	A
		Phimosus infuscatus	Corocoro blanca	3	I	A
		Theristicus caudatus	Tautaco, coclí	2	I	A
	Cochlearidae	*Cochlearius cochlearius*	Pato cucaracha	3	P	A
Columbiformes	Columbidae	*Columba cayennensis*	Paloma	2	G	S-ZA
		Columbina squamata	Tortolita escamada	2	G	S-ZA
		Columbina minuta	Tortolita	2	G	S-ZA
		Columbina passerina	Tortolita	3	G	S-ZA
		Columbina talpacoti	Tortolita	2	G	S-ZA
		Geotrygon linearis	Paloma perdiz	3	G	S-ZA
		Leptotila rufaxilla	Caminera frentibanca	3	G	S-ZA
		Scardafella squammata	Tortolita colilarga	2	G	S-ZA
		Zenaida auriculata	Paloma sabanera	2	G	S-ZA
		Zenaida macroura	Torcaza plañidera	3	G	S-ZA
Coraciiformes	Alcedinidae	*Chloroceryle amazona*	Martin pescador matraquero	3	P	A-S
		Chloroceryle americana	Martin pescador chico	1	P	A-S
		Chloroceryle inda	Martín pescador selvático	1	P	A-S
	Momotidae	*Electron platyrhynchum*	Barranquero bocon	3	I	S-ZA
		Momotus momota	Barranquero coronado	3	I	S-ZA
Cuculiformes	Cuculidae	*Coccyzus americanus*	Cuclillo migratorio	3	I	S-ZA
		Coccyzus pumilus	Cuclillo rabicorto	3	I	S-ZA
		Crotophaga ani	Garrapatero	2	I	ZA
		Crotophaga major	Garrapatero mayor	2	I	S-ZA
		Piaya cayana	Pescua	3	I	S
		Piaya melanogaster	Cuco buchinegro	3	I	S-ZA
		Piaya minuta	Pescua	3	I	S-ZA
		Tapea naevia	Tres pies	3	I	S-ZA
	Opisthocomidae	*Opisthocomus hoazin*	Pava hedionda	3	G	S

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	GREMIO TRÓFICO	HABITO
Falconiformes	Accipitridae	*Accipiter poliogaster*	Azor selvatico	3	C	S-ZA
		Azor bicolor	Azor bicolor	3	C	S-ZA
		Buteo albicaudatus	Aguila coliblanca	3	C	E
		Buteo brachyurus	Aguila rabicorta	3	C	S-ZA
		Buteo magnirostris	Gavilán	2	C	S-ZA
		Buteo platyperus	Gavilán	3	C	S-ZA
		Chondrohierax uncinatus	Caracolero selvático	3	C	S-ZA
		Circus bufoni	Lagunero negro	3	C	S-ZA
		Falco sparverius	Halconcito	3	C	S-ZA
		Gampsonyx swainsonii	Aguililla enana	3	C	S-ZA
		Geranospiza caerulescens	Aguililla zancona	3	C	S-ZA
		Heterospizias meridionalis	Gavilán sabanero, águila sabanera	2	C	S-ZA
		Leucopternis albicollis	Aguila blanca	3	C	S-ZA
		Parabuteo unicinctus	Aguila rabiblanca	3	C	ZA
		Spizaetus ornatus	Aguila coronada	3	Ca	E
	Cathartidae	*Cathartes aura*	Oripopo, Guala	2	Ca	E
		Cathartes burrovianus	Guala sabanera	2	Ca	E
		Coragyps atratus	Zamuro, chulo	2	Ca	E
		Sarcoramphus papa	Rey zamuro, rey gallinazo	3	Ca	S-ZA
	Falconidae	*Daptrius americanus*	Cacao avispero	3	C	S-ZA
		Daptrius ater	Cacao negro	3	C	S-ZA
		Falco deiroleucus	Halcón colorado	3	C	S-ZA
		Falco femoralis	Halcón plomizo	2	C	S-ZA
		Falco sparverius	Cernícalo	2	C	S-ZA
		Falco plancus	Guaraguaco común	3	Ca	ZA
		Micrastur mirandollei	Halcón pechiblanco	3	C	ZA
		Milvago chimachima	Pigua	2	C	ZA
	Falconidae	*Polyborus plancus (Caracara plancus)*	Caricare	2	C	E
	Pandionidae	*Pandion haliaetus*	Aguila pescadora	3	P	A
Galliformes	Cracidae	*Crax tomentosa*	Pavón nagüirrojo	3	F	S
		Ortalis motmot	Guacharaca variable	3	I	S
		Ortalis ruficauda	Guacharaca	3	I	S
		Penelope argyrotis	Pava canosa	3	F	S
		Penelope jacquacu	Pava llanera	2	F	S
	Odonthophoridae	*Colinus cristatus*	Perdiz	2	G	ZA
		Odontophorus erythrops	Perdiz collareja	3	G	ZA
		Odontophorus gujanensis	Perdiz corcovada	3	G	ZA
Gruiformes	Eurypygidae	*Eurypyga helias*	Tirana	3	I	A-S
	Heliornithidae	*Heliornis fulica*	Colimbo selvatico	3	I	A
	Rallidae	*Anurolimnas viridis*	Polluela cabecirrufa	3	I	A
		Coturnicops notata	Polluela moteada	3	I	A
		Laterallus exilis	Polluela bicolor	3	I	A
		Micropygia schomburgkii	Polluela ocelada	3	I	A
		Pardirallus maculatus	Rascón overo	3	I	A
		Poliolimnas flaviventer	Polluela de antifaz	3	I	A
		Porphyrio (Porphyrula) flavirostris	Polla llanera, tinhua	3	I	A
		Porzana albicollis	Polluela cienaguera	3	I	A
Passeriformes	Coerebidae	*Chlorophanes spiza*	Mielero verde	3	N	S-ZA
		Coereba flaveola	Mielero común, robamiel	3	N	S-ZA
		Dacnis cayana	Dacnis azul	3	N	S-ZA

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	GREMIO TRÓFICO	HABITO
Passeriformes	Corvidae	*Cyanocorax violaceus*	Carriqui violaceo	3	F	S-ZA
	Cotingidae	*Pachyramphus polychopterus*	Cotinga	3	F	S
		Tityra cayana	Tityra colinegra	3	F	S
		Tityra inquisitor	Tityra capirotada	3	F	S
	Dendrocolaptidae	*Dendrocincla fuliginosa*	Trepador pardo	3	I	S
		Glyphorynchu spirurus	Trepador pico de uña	3	I	S
		Lepidocolaptes souleyetti	Trepador campestre	3	I	S
		Xiphorhynchus guttatus	Trepador silbador	3	I	S
		Xiphorhynchus obsoletus	Trepador listado	3	I	S
		Xiphorhynchus picus	Trepador pico de lanza	3	I	S
	Formicaridae	*Cercomacra tyrannina*	Hormiguero negruzco	3	I	S
		Formicivora grisea	Hormiguerito pechinegro	3	I	S
		Hypocnemoides melanopogon	Hormiguero barbinegro	3	I	S
		Myrmoborus leucophrys	Hormiguero cejiblanco	3	I	S
		Myrmotherula axillaris	Hormiguerito flanquiblanco	3	I	S
		Myrmotherula cherrieri	Hormiguerito cherrie	3	I	S
		Myrmotherula surinamensis	Hormiguerito rayado	3	I	S
		Sakesphorus canadensis	Batará copetón	3	I	S
		Taraba major	Batará mayor	3	I	S
		Thamnophilus aethiops	Batará gris	1	I	S
		Thamnophilus doliatus	Batará barriado	3	I	S
		Thamnophilus nigrocinereus	Batará ceniciento	1	I	S
		Thamnophilus punctatus	Batará plomizo	1	I	S
	Fringillidae	*Ammodramus aurifrons*	Sabanero sumbador	3	G	ZA
		Arremonops conirostris	Pinzón conirrostro	3	G	ZA
		Spinus magellanicus	Jilguero encapuchado	3	G	ZA
		Emberizoides herbicola	Sabanero coludo	3	F	ZA
		Oryzoborus angolensis	Curio ventricastaño	3	G	S-ZA
		Paroaria gularis	Cardenal pantanero	2	G	S-ZA
		Saltator coerulescens	Saltator grisáceo	3	G-F	S-ZA
		Saltator maximus	Saltator maximus	3	G-F	S-ZA
		Saltator orenocensis	Saltator oliva	3	G-F	S-ZA
		Sicalis columbiana	Sicalis ribereño	3	G	S-ZA
		Sicalis flaveola	Canario	2	G	S-ZA
		Spiza americana	Arrocero migratorio	3	G	S-ZA
		Sporophila intermedia	Espiguero gris	3	G	ZA
		Sporophila minuta	Espiguero ladrillo	3	G	ZA
		Sporophila nigricollis	Espiguero capuchino	3	G	ZA
		Sporophila plumbea	Espiguero plomizo	3	G	ZA
		Volantinia jacarina	Volantinero negro	3	G	ZA
		Automolus rubignosus	Hojarasquero canela	3	I	S
		Certhiaxis cinnamomea	Rastrojero barbiamarillo	3	I	S
		Cranioleuca vulpina	Rastrojero ribereño	3	I	S
	Furnariidae	*Phacellodomus rubifrons*	Castillero llanero	3	I	S
		Synalaxis albescens	Rastrojero palido	3	I	S
		Xenops minutus	Xenops pardusco	3	I	S
	Hirundinidae	*Notiochelidon cyanolenca*	Golondrina azul y blanca	3	I	E
		Phaeoprogne tapera	Golondrina sabanera	3	I	E
		Stelgidopteryx ruficollis	Golondrina barranquera	3	I	E
		Tachycineta albiventer	Golondrina aliblanca	3	I	E
	Icteridae	*Agelaius icterocephalus*	Turpial cabeciamarillo	3	F	S-ZA
		Caccicus cela	Arrendajo común	2	F	S-ZA
		Cacicus solitarius	Arrendajo solitario	2	F	S-ZA
		Gymnostinops yuracares	Oropendola oliva	3	F	S

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	GREMIO TRÓFICO	HABITO
Passeriformes	Icteridae	*Gymnomystas mexicanus*	Turpial lagunero	3	G-I	S-ZA
		Icterus chryocephalus	Turpial morichero	3	F	S-ZA
		Icterus icterus	Turpial real	2	F	S-ZA
		Icterus nigrogularis	Turpial amarillo	2	F	S-ZA
		Leistes militaris	Soldadito	3	F	S
		Molothrus bonariensis	Chamón parasito	2	F	S-ZA
		Psarocolius viridis	Oropéndola verde	3	F	S-ZA
		Quiscalus lugubris	Tordo	3	I	E
		Sturnella magna	Chirlobirlo	2	G	ZA
	Mimidae	*Mimus gilvus*	Sinsonte común, mirla blanca	2	G-F	E
	Motacillidae	*Anthus lutescens*	Bisbita sabanera	3	I	S-ZA
	Parulidae	*Conirostrum speciosum*	conirrostro pizarra	3	I	S-ZA
		Geothlypis aequinoctialis	Reinita enmascarada	3	I	S-ZA
		Oporomis agilis	Reinita pechigris	3	I	S-ZA
		Setophaga ruticilla	Reinita norteña	3	I	S-ZA
	Pipridae	*Manacus manacus*	Saltarin barbiblanco	3	I	S
		Pipra erythrocephala	Saltarín cebecidorado	3	I	S
		Pipra filicauda	Saltarín cola de alambre	1	I	S
	Rhinocryptidae	*Scytalopus femoralis*	Tapaculo ventrirrufo	3	I	S
	Sylviidae	*Polioptila plumbea*	Curruca tropical	3	I	S
	Thraupidae	*Euphonia chlorotica*	Eufonia clorotica	3	F	S
		Euphonia trinitatis	Eufonia de trinidad	3	F	S
		Ramphocelus carbo	Asoma sombra, Cardenal	3	F	S-ZA
		Schistochlamys melanopis	Pizarrita sabanera	3	F	S-ZA
		Tangara cayana	Tangara trigueña	3	F	S-ZA
		Thlypopsis sordida	Zarcerito cabecirrufo	3	F	S-ZA
		Thraupis episcopus	Azulejo común	2	F	S-ZA
		Thraupis palmarum	Azulejo palmero	3	F	S-ZA
	Troglodytidae	*Campylorhynchus griseus*	Cucarachero chupahuevos	3	I	S-ZA
		Campylorhynchus nuchalis	Cucarachero blanco y negro	3	I	S-ZA
		Thryothorus leucotis	Cucarachero anteado	3	I	S-ZA
		Troglodytes aedon	Cucarachero común	3	I	S
	Turdidae	*Turdus leucomelas*	Mirla ventriblanca	3	F	S-ZA
	Tyrannidae	*Arundinicola leucocephala*	Monjita pantanera, viudita cabeciblanca	2	I	S-ZA
		Atalotriccus pilaris	Tiranuelo ojiamarillo	3	I	S-ZA
		Camptostoma obsoletum	Tiranuelo silbador	3	I	S-ZA
		Contopus cinereus	Atrapamoscas tropical	3	I	S-ZA
		Elaenia flavogaster	Elaenia copetona	3	I	S-ZA
		Elaenia parvirostris	Elaenia migratoria	3	I	S-ZA
		Empidonomus varius	Atrapamoscas veteado	3	I	S-ZA
		Fluvicola pica	Viudita común	3	I	S-ZA
		Inezia subflava	Tiranuelo pantanero	3	I	S-ZA
		Legatus leucophaius	Atrapamoscas pirata	3	I	S-ZA
		Machetornis rixosus	Atrapamoscas ganadera	3	I	S-ZA
		Megarhynchus pitangua	Atrapamoscas picudo	3	I	S-ZA
		Mionectes oleaginea	Mionectes ocraceo	3	I	S-ZA
		Myiarchus ferox	Atrapamoscas garrochero	3	I	S-ZA
		Myiarchus tuberculifer	Atrapamoscas capinegro	3	I	S-ZA
		Myiarchus tyrannulus	Atrapamoscas crestado	3	I	S-ZA
		Myiopagis gaimardii	Elaenia selvática	3	I	S-ZA
		Myiozetetes cayanensis	Suelda crestinegra	3	I	S-ZA

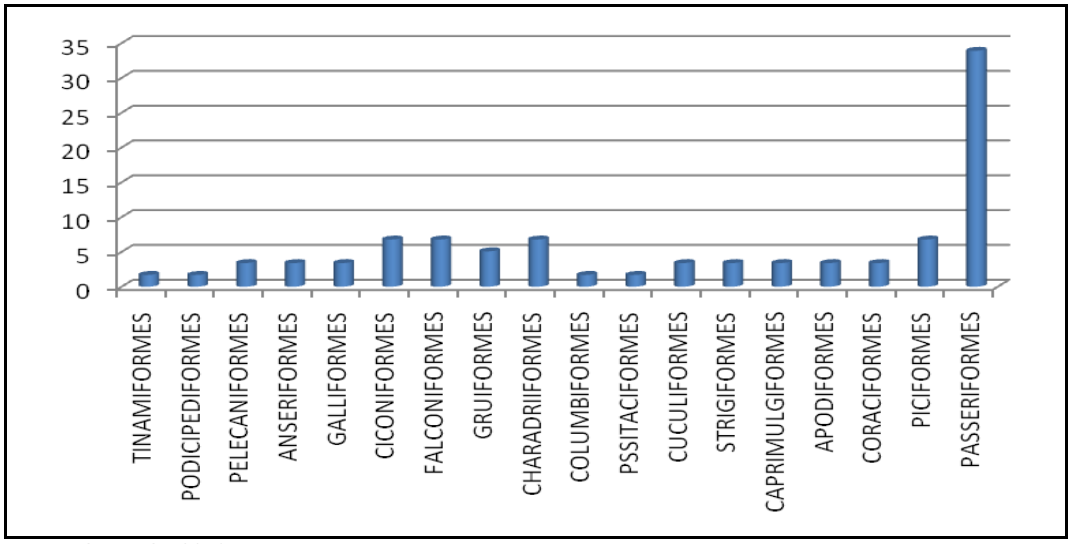
ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	GREMIO TRÓFICO	HABITO
Passeriformes	Tyrannidae	*Pitangus lictor*	Bichofue menor	3	I	S-ZA
		Pitangus sulphuratus	Bichofue gritón	2	I	S-ZA
		Pyrocephalus rubinus	Petirrojo	2	I	S-ZA
		Serpophaga hypoleuca	Tiranuelo ribereño	3	I	S-ZA
		Sublegatus modestus	Atrapamoscas llanero	3	I	S-ZA
		Todirostrum cinereum	Espatulilla común	3	I	S-ZA
		Todirostrum sylvia	Espatulilla rastrojera	3	I	S-ZA
		Tolmomyias flaviventris	Picoplano pechiamarillo	3	I	S-ZA
		Tyrannulus elatus	Tiranuelo coronado	3	I	S-ZA
		Tyrannus melancholicus	Siriri común	2	I	S-ZA
		Tyrannus savana	Siriri tijereta	2	I	S-ZA
		Tyrannus tyrannus	Sirirí	2	I	S-ZA
	Vireonidae	*Cyclarhis gujanensis*	Verderón cejirrufo	3	I	S-ZA
		Hylophilus aurantiirostris	Verderón luisucho	3	I	S-ZA
		Hylophilus flavipes	Verderón rastrojero	3	I	S-ZA
		Vireo olivaceus	Verderón ojirrojo	3	I	S-ZA
Pelecaniformes	Anhingidae	*Anhinga anihinga*	Cotua, pato serpiente	3	P	A
	Phalacrocoracidae	*Phalacrocorox olivaceus*	Cotua agujita	3	P	A
Piciformes	Bucconidae	*Bucco macrodactylus*	Bobo corbatín	3	I	S-ZA
		Chelidoptera tenebrosa	Monjita rabiblanca	3	I	S-ZA
		Hypnelus ruficollis	Bobo punteado	3	I	S-ZA
		Malacoptila fulvogularis	Bigotudo rayado	3	I	S-ZA
		Notharchus macrorhynchus	Bobo picudo	3	I	S-ZA
	Galbulidae	*Brachygalba goeringi*	Jacamar cabeciblanco	3	I	S-ZA
		Brachygalba lugubris	Jacamar lúgubre	3	I	S-ZA
		Galbula dea	Jacamar negro	3	I	S-ZA
		Galbula galbula	Jacamar coliverde	3	I	S-ZA
		Galbula ruficauda	Jacamar colirrufo	3	I	S-ZA
	Picidae	*Campephilus melanoleucus*	Carpintero marcial	3	I	S
		Celeus flavus	Carpintero amarillo	3	I	S-ZA
		Chrysoptilus punctigula	Carpintero buchipecoso	3	I	S-ZA
		Dryocopus lineatus	Carpintero real	3	I	S-ZA
		Melanerpes cruentatus	Carpintero cejón	3	I	S-ZA
		Picumnus squamulatus	Carpintero escamado	3	I	S
		Veniliomis kirkii	Carpintero rabirrojo	2	I	S
		Veniliomis passerinus	Carpintero ribereño	3	I	S-ZA
	Rhamphastidae	*Ramphastos tucanus*	Tucan silbador	2	F	S
Podicipediformes	Podicipedidae	*Podiceps dominicus*	Zambullidor chico	3	I	A
Psittaciformes	Psittacidae	*Amazona amazonica*	Lora cariamarilla	3	G-F	S
		Amazona festiva	Lora festiva	3	G-F	S
		Amazona mercenaria	Lora andina	3	G-F	S
		Amazona ochrocephala	Lora	2	G-F	S
		Ara macao	Guacamayo bandera	3	G-F	S
		Ara severa	Carisucia	2	G-F	S
		Aratinga acuticauda	Perico frentiazul	3	G-F	S
		Aratinga leucophthalmus	Perico ojiblanco	3	G-F	S
		Aratinga pertinax	Cariseca, Perico Carísucio	2	G-F	S
		Brotogeris cyanoptera	Periquito aliazul	3	G-F	S
		Brotogeris jugularis	Periquito	3	G-F	S
		Forpus conspicillatus	Periquito, Periquito de anteojos	2	G-F	S
		Pionites melanocephala	Cotorra pechiblanca	2	G-F	S
Strigiformes	Strigidae	*Bubo virginianus*	Lechuza	3	C	S-ZA
	Tytonidae	*Buho virginianus*	Buho real	3	C	S-ZA

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	TIPO DE REGISTRO	GREMIO TRÓFICO	HABITO
Strigiformes	Tytonidae	*Glaucidium brasilianum*	Buhito ferrugineo	3	C	S-ZA
		Othus choliba	Lechuza	3	C	S-ZA
		Otus watsonii	Currucutu selvático	3	C	S-ZA
		Pulsatrix perspicillata	Lechuza, Búho de anteojos	3	C	S-ZA
		Rhynoptyns clamator	Lechuza, Búho rayado	3	C	S-ZA
		Athene cunicularia	Currucu, Mochuelo terreno	2	C	ZA
		Tyto alba	Lechuza	3	C	ZA
Tinamiformes	Tinamidae	*Crypturellus cinereus*	Tinamú cenizo	3	F	S
		Crypturellus erythropus	Tinamú patirrojo	3	F	S
		Crypturellus soui	Tinamú chico	3	F	S
		Crypturellus undulatus	Tinamú ondulado	3	F	S
		Tinamus major	Tinamú grande	3	F	S
TOTAL 312 ESPECIES						

Fuente: 1=Capturado, 2=Detectado en campo, 3=Reportado en la literatura confirmada su presencia. Gremios: P=Pescador, C=Carnívoro, I=Insectívoro (generalmente se incluye aquí muchos consumidores de invertebrados como los filtradores)), Ca=Carroñero, F=Frugívoro, G=Granívoro, N=Nectarívoro y O=Omnívoro. Hábito: S=Silvícola (puede estar tanto en el dosel, como el sotobosque o el rasante pero definitivamente en bosque), ZA=Zonas abiertas tales como potreros, sabanas, bordes de bosque, cultivos e incluso en sectores urbanos, A= Acuático, en general zonas con espejos de agua que constituyen sitios de alimentación y E=Euritípico, no tienen especificidad de hábitat, generalmente patrullan grandes áreas y se alimentan en cualquier sitio, los sitios menos frecuentados son los cuerpos de agua.

El orden mejor representado es el de los pájaros o Passeriformes con 20 familias. Esto constituye un 33,9% de las familias reportadas. Luego se presentan los órdenes Ciconiformes (Garzas, Cigüeñas, Corocoras), Falconiformes (Chulos, Cernícalos y Águilas), Piciformes (Galbulas, Carpinteros) y Chradriiformes (Alcaravanes, Tringas, Peralonsos) con cuatro familias cada uno y el 6,8% del total (**FIGURA3.248**).

FIGURA 3.248 PORCENTAJE DE FAMILIAS DE AVES POR ORDEN EN EL DEPARTAMENTO DEL META



Fuente Grupo G.I 2010

En cuanto a la composición de especies por familia, se tiene que la familia Tyrannidae es la que se encuentra mejor representada con 30 especies de atrapamoscas, constituyéndose en el 9,6% del avifauna registrada (**TABLA 3.269**). En general este comportamiento coincide con otros estudios en los cuales se reporta que la familia Tyrannidae por excelencia suele ser la mejor representada en la mayoría de los ecosistemas.

TABLA 3.269 PORCENTAJE DE ESPECIES POR FAMILIA DE AVIFAUNA EN EL DEPARTAMENTO DEL META

FAMILIAS	NO. ESPECIES	% ESPECIES
Tinamidae	5	1,6
Podicipedidae	1	0,3
Anhimidae	1	0,3
Anatidae	7	2,2
Cracidae	5	1,6
Odontophoridae	3	1,0
Anhingidae	1	0,3
Phalacrocoracidae	1	0,3
Ardeidae	15	4,8
Threskiornithidae	7	2,2
Ciconiidae	3	1,0
Cochlearidae	1	0,3
Cathartidae	4	1,3
Accipitridae	15	4,8
Falconidae	9	2,9
Pandionidae	1	0,3
Rallidae	8	2,6
Heliornithidae	1	0,3
Eurypigidae	1	0,3
Charadriidae	1	0,3
Burhinidae	1	0,3
Scolopacidae	2	0,6
Jacanidae	1	0,3
Columbidae	10	3,2
Psittacidae	13	4,2
Opisthocomidae	1	0,3
Cuculidae	8	2,6
Tytonidae	1	0,3
Strigidae	8	2,6
Nyctibiidae	2	0,6
Caprimulgidae	9	2,9
Apodidae	2	0,6
Trochilidae	16	5,1
Alcedinidae	3	1,0
Momotidae	2	0,6
Galbulidae	5	1,6
Bucconidae	5	1,6
Ramphastidae	1	0,3
Picidae	8	2,6
Dendrocolaptidae	6	1,9
Furnariidae	3	1,0
Formicariidae	13	4,2
Tyrannidae	30	9,6
Pipridae	3	1,0
Cotingidae	3	1,0
Vireonidae	4	1,3
Corvidae	1	0,3
Hirundinidae	4	1,3
Troglodytidae	4	1,3
Turdidae	1	0,3
Mimidae	1	0,3
Motacillidae	1	0,3
Thraupidae	8	2,6
Coerebidae	3	1,0
Parulidae	4	1,3
Rhinocryptidae	1	0,3
Sylviidae	1	0,3
Icteridae	13	4,2
Fringillidae	20	6,4
59	**312**	**100**

Fuente Grupo G.I 2010

En segundo lugar se encuentra la familia Fringuillidae (Congos, Chisgas, Soldados), con 20 especies y el 6,4% del total regional. En tercer lugar se encuentra la familia (Colibrís en general), con 16 especies y el 5,1% del total, seguida por la familia Accipitridae (Aguilas) con 15 especies y el 4,8% del total. El resto de familias distribuyen sus porcentajes entre el 0,3% y el 4,2%.

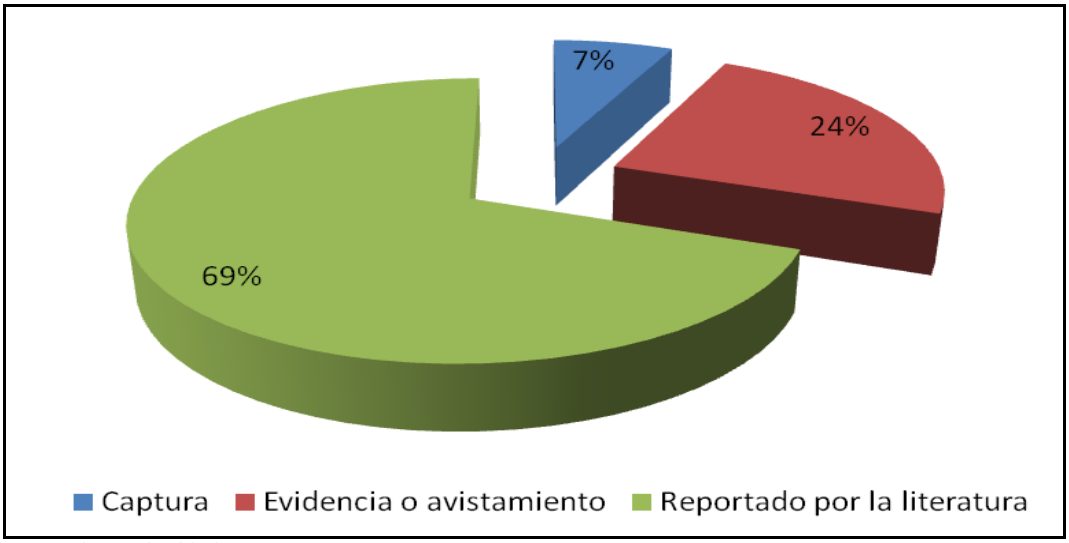
✦ **AVIFAUNA REGISTRADA DE MANERA DIRECTA EN LOS MUESTREOS**

SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR - RÍO UPÍA

De la avifauna con posible ocurrencia en el área en la que se construirá y operara la línea de trasmisión eléctrica de 230 KV, sector subestación Chivor - río Upía, se detectaron de manera directa 53 especies, lo cual se constituye en el 30,6% del inventario presentado. La detección directa hace referencia a especies capturadas y observadas (**FIGURA 3.249**).

De estas, fueron capturados por el sistema de redes 23 individuos de 12 especies, lo cual se constituye en el 7% del total reportado para esta región (172 especies). Como parte de los recorridos en los transectos de observación, así como la información casual, se registraron de manera directa por avistamientos o vocalizaciones otras 41 especies (24% del total reportado para el área). El resto corresponde a las especies que no fue posible detectar en campo, que son reportadas en otros estudios y que de manera rigurosa se verifico su presencia en el área. Esto corresponde a 120 especies lo cual es el 69% de la avifauna total reportada.

FIGURA 3.249 PORCENTAJE POR TIPO DE AVIFAUNA REGISTRADA DIRECTAMENTE EN LOS MUESTREOS. SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR - RÍO UPÍA



Fuente Grupo G.I 2010

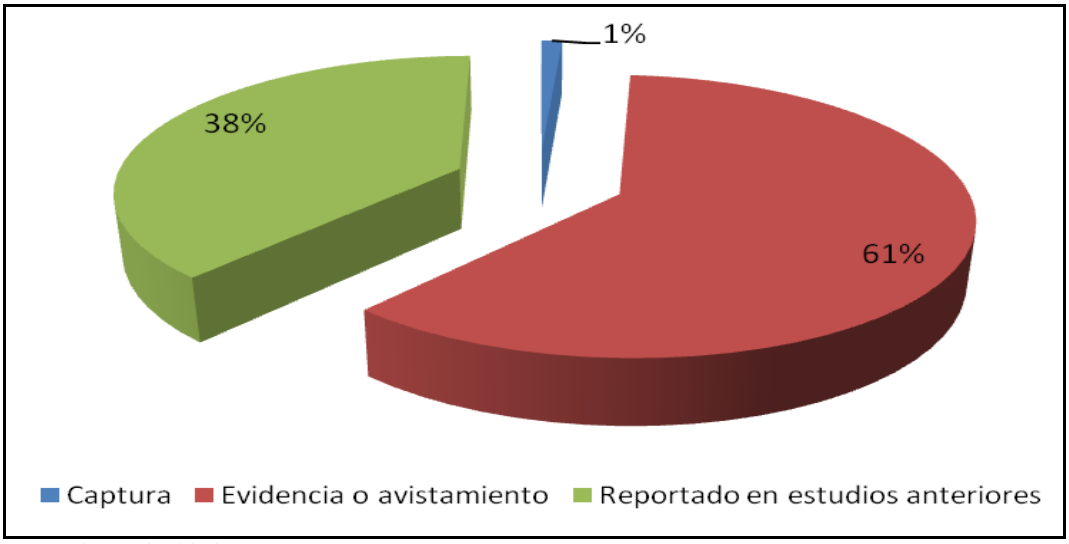
SECTOR RÍO UPÍA - RÍO META

Para el sector Río Upía – río Meta, se detectaron de manera directa 108 especies, lo cual se constituye en el 61,7% del inventario presentado. La detección directa hace referencia a especies capturadas y observadas (FIGURA **3.250**).

En los muestreos de este sector, las capturas fueron muy pobres, apenas el 1,1% del total de especies fueron registradas por este método. Como parte de los recorridos en los transectos de observación, así como la información casual, se registraron de manera directa por avistamientos o vocalizaciones otras 106 especies (60,6% del total reportado para el área). El resto corresponde a las especies que no fue posible detectar en esta fase de campo, que fueron reportadas en estudios anteriores realizados por

GEOINGENIERÍA S.A., en la región y que de manera rigurosa se verifico su presencia en el área. Esto corresponde a 67 especies lo cual es el 38,3% de la avifauna total reportada.

FIGURA 3.250 PORCENTAJE POR TIPO DE AVIFAUNA REGISTRADA DIRECTAMENTE EN LOS MUESTREOS. SECTOR RÍO UPÍA - RÍO META

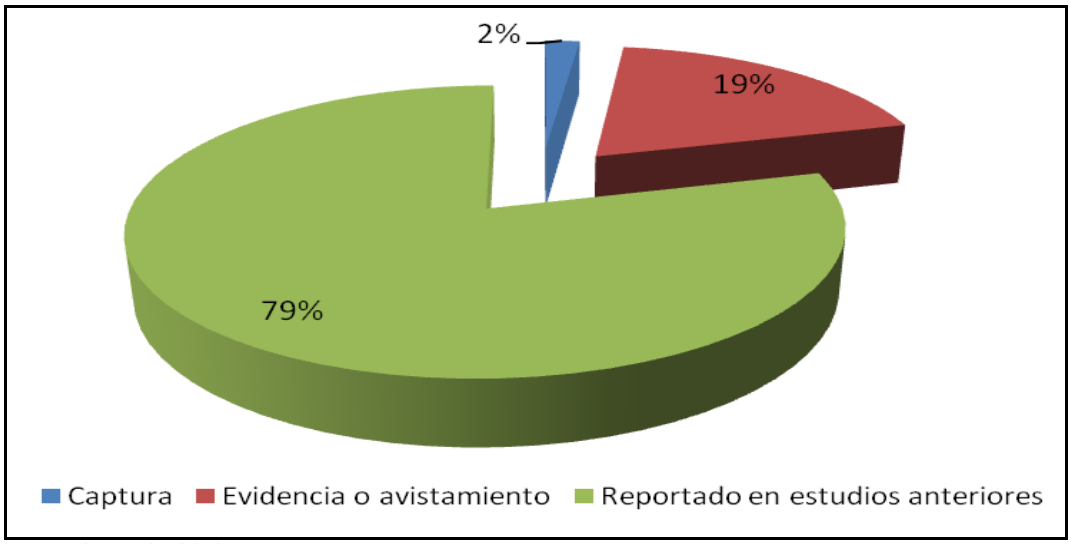


Fuente Grupo G.I 2010

SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES

De la avifauna con posible ocurrencia en el área en la que se construirá y operara la línea de trasmisión eléctrica de 230 KV, tramo: Río Meta – Campo Rubiales, se detectaron de manera directa 65 especies, lo cual se constituye en el 20,8% del inventario presentado. La detección directa hace referencia a especies capturadas y observadas (**FIGURA 3.251**).

FIGURA 3.251 PORCENTAJE POR TIPO DE AVIFAUNA REGISTRADA DIRECTAMENTE EN LOS MUESTREOS. SECTOR RÍO META - CAMPO RUBIALES



Fuente Grupo G.I 2010

En los muestreos de este sector, las capturas fueron muy pobres, apenas el 2% (seis especies) del total fueron registradas por este método. Como parte de los recorridos en los transectos de observación, así como la información casual, se registraron de manera directa por avistamientos o vocalizaciones otras 59 especies (19% del total reportado para el área). El resto corresponde a las especies que no fue posible detectar en esta fase de campo, que fueron reportadas en estudios anteriores en la región y que de manera rigurosa se verifico su presencia en el área. Esto corresponde a 247 especies lo cual es el 79% de la avifauna total reportada.

✦ MASTOFAUNA

MASTOFAUNA DE PROBABLE OCURRENCIA EN EL PIEDEMONTE BOYACENSE Y CASANAREÑO

A partir de la distribución geográfica conocida y basados en las referencias bibliográficas, en el Piedemonte Boyacense y Casanareño (región en la que se encuentra el área en la que se construirá y operara la línea de trasmisión eléctrica de 230 kV, tramo subestación Chivor – río Upía), se puede esperar que existan alrededor de 120 especies de mamíferos pertenecientes a 10 órdenes y 25 familias (**TABLA 3.270**). Es importante mencionar que algunas de estas son consideradas de posible ocurrencia dada su presencia en regiones vecinas.

TABLA 3.270 MASTOFAUNA DE PROBABLE OCURRENCIA PARA EL PIEDEMONTE BOYACENSE Y CASANAREÑO

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
DIDELPHIMORPHIA	DIDELPHIDAE	*Caluromys lanatus*	Chucha rata
		Chironectes minimus	Chucha de agua
		Didelphis marsupialis	Chucha, fara
		Marmosa murina	Tunato común
		Metachirus nudicaudatus	Chucha real
		Monodelphis adusta	Chuchita colicorta
		Philander opossum	Chucha gris
PILOSA	MEGALONYCHIDAE	*Bradypus variegatus*	Perezoso
		Choloepus didactylus	Perezoso
	MYRMECOPHAGIDAE	*Cyclopes didactylus*	Osito trueno
		Tamandua tetradactyla	Oso melero
		Myrmecophaga tridactyla	Oso palmero
CINGULATA	DASYPODIDAE	*Dasypus kappleri*	Armadillo coligrueso
		Dasypus novemcinctus	Armadillo, gurre
CHIROPTERA	EMBALLONURIDAE	*Cormura brevirostris*	Murciélago
		Diclidurus albus	Murciélago
		Peropteryx macrotis	Murciélago
		Saccopteryx leptura	Murciélago
	NOCTILIONIDAE	*Noctilio albiventris*	Murciélago
	PHYLLOSTOMIDAE	*Lampronycteris brachyotis*	Murciélago
		Lonchorhina aurita	Murciélago
		Micronycteris hirsuta	Murciélago
		Micronycterys megalotis	Murciélago
		Micronycteris minuta	Murciélago
		Phylloderma stenops	Murciélago
		Phyllostomus discolor	Murciélago
		Phyllostomus hastatus	Murciélago
		Tonatia brasiliense	Murciélago
		Tonatia saurophila	Murciélago
		Tonatia silvicola	Murciélago
		Trachops cirrhosus	Murciélago
		Vampyrum spectrum	Murciélago
		Anoura geoffroyi	Murciélago
		Choeroniscus godmani	Murciélago
		Choeroniscus minor	Murciélago

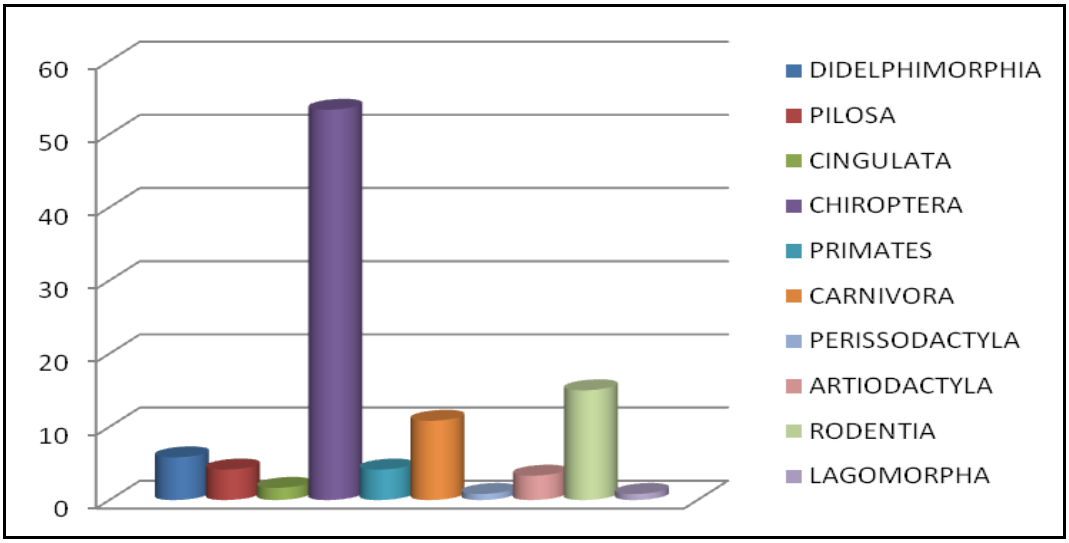
ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
	PHYLLOSTOMIDAE	*Glossophaga soricina*	Murciélago
		Lionycteris spurrelli	Murciélago
		Lonchophylla robusta	Murciélago
		Lonchophylla thomasi	Murciélago
		Carollia castanea	Murciélago
		Carollia perspicillata	Murciélago
		Carollia brevicauda	Murciélago
		Sturnira lilium	Murciélago
		Sturnira ludovici	Murciélago
		Artibeus glaucus	Murciélago
		Artibeus hartii	Murciélago
		Artibeus jamaicensis	Murciélago
		Artibeus lituratus	Murciélago
		Artibeus obscurus	Murciélago
		Artibeus planirostris	Murciélago
		Artibeus phaeotis	Murciélago
		Mesophylla macconnelli	Murciélago
		Platyrrhinus dorsalis	Murciélago
		Platyrrhinus helleri	Murciélago
		Platyrrhinus infuscus	Murciélago
		Uroderma bilobatum	Murciélago
		Vampyressa bidens	Murciélago
		Vampyressa pusilla	Murciélago
		Vampyrodes caraccioli	Murciélago
		Desmodus rotundus	Murciélago vampiro
	THYROPTERIDAE	*Thyroptera tricolor*	Murciélago
CHIROPTERA	VESPERTILIONIDAE	*Eptesicus brasiliensis*	Murciélago
		Lasiurus blossevillii	Murciélago
		Lasiurus ega	Murciélago
		Myotis albescens	Murciélago
		Myotis nigricans	Murciélago
		Myotis riparius	Murciélago
		Rogheessa tumida	Murciélago
	MOLOSSIDAE	*Eumops auripendulus*	Murciélago
		Eumops bonariensis	Murciélago
		Eumops dabbenei	Murciélago
		Eumops glaucinus	Murciélago
		Molossus ater	Murciélago
		Molossus bondae	Murciélago
		Molossus molossus	Murciélago
		Molossus pretiosus	Murciélago
		Nyctinomops laticaudatus	Murciélago
		Nyctinomops macrotis	Murciélago
PRIMATES	CEBIDAE	*Alouatta seniculus*	Mono aullador
		*Aotus brumbacki***	Mico nocturno
		Ateles belzebuth	Marimba
		Cebus apella	Mico maicero
		Saimiri sciureus	Mico tití
CARNIVORA	CANIDAE	*Cerdocyon thous*	Zorro perruno
		Speothos venaticus	Perrito venadero
	PROCYONIDAE	*Bassaricyon gabbii*	Macoperro
		Nasua nasua	Cusumbo
		Potos flavus	Leoncillo
		Procyon cancrivorus	Zorra patona
	MUSTELIDAE	*Eira barbara*	Ulama, tayra
		Galictis vittata	Hurón
		Lontra longicaudis	Nutria
	FELIDAE	*Puma yagouarondi*	Gato de monte
		Leopardus pardalis	Ocelote

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
	FELIDAE	*Leopardus wiedii*	Tigrillo
		Puma concolor	Puma
PERISSODACTYLA	TAPIRIDAE	*Tapirus terrestris*	Danta
ARTIODACTYLA	TAYASSUIDAE	*Pecari tajacu*	Cafuche
		Tayassu pecari	Saíno
	CERVIDAE	*Mazama americana*	Soche colorado
		Odocoileus virginianus	Venado cola blanca
RODENTIA	SCIURIDAE	*Sciurus granatensis*	Ardilla roja
		Sciurus igniventris	Ardilla colorada
	MURIDAE	*Mus musculus**	Ratón casero
		*Rattus norvegicus**	Rata doméstica
		*Rattus rattus**	Rata negra
		Akodon urichi	Ratón campestre
		Nectomys squamipes	Rata acuática
		Oecomys bicolor	Ratón arrocero
		Oecomys concolor	Ratón aterciopelado
		Oligoryzomys fulvescens	Ratón arrocero
		Oryzomys alfaroi	Ratón arrocero
		Oryzomys macconnelli	Ratón arrocero
		Rhipidomys couesi	Ratón trepador
		Zygodontomys brevicauda	Ratón rastrojero
	ERETHIZONTIDAE	*Coendou bicolor*	Puerco espín
	CAVIIDAE	*Cavia guianae*	Curí
	DASYPROCTIDAE	*Dasyprocta fuliginosa*	Ñeque
	AGOUTIDAE	*Cuniculus paca*	Borugo, lapa
LAGOMORPHA	LEPORIDAE	*Sylvilagus floridanus*	Conejo sabanero
TOTAL 120 ESPECIES			

***Fuentes**: **1**=Alberico, et al. 2000; **2**=Emmons, 1997; **3**=Muñoz, 2001; *Especies domésticas o introducidas, **Especies endémicas.*

Los murciélagos (orden Chiroptera), presentan la mayor riqueza de especies (53,3 %), seguido de los roedores (orden Rodentia) con el 15 % y los carnívoros (orden Carnívora) con el 10,8%), y las chuchas o faras (orden Didelphimorphia) con el 5,8%, todas estas aportando la mayoría en porcentaje contrastado con lo reportado por los demás ordenes (**FIGURA 3.252**).

FIGURA 3.252 PORCENTAJE DE ESPECIES POR ORDEN DE MAMÍFEROS EN EL PIEDEMONTE BOYACENSE Y CASANAREÑO



Fuente Grupo G.I 2010

MASTOFAUNA DE PROBABLE OCURRENCIA EN LAS PLANICIES DEL CASANARE

A partir de la distribución geográfica conocida y basados en las referencias bibliográficas, en las planicies del Casanare (región en la que se encuentra el área en la que se construirá y operara la línea de trasmisión eléctrica de 230 kV, tramo: Río Upía – río Meta, se puede esperar que existan alrededor de 173 especies de mamíferos pertenecientes a 10 órdenes y 28 familias (**TABLA 3.271**). Es importante mencionar que algunas de estas son consideradas de posible ocurrencia dada su presencia en regiones vecinas.

TABLA 3.271 MASTOFAUNA DE PROBABLE OCURRENCIA EN LAS PLANICIES DEL CASANARE

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	FUENTE
DIDELPHIMORPHIA	DIDELPHIDAE	*Caluromys lanatus*	Chucha rata	1,2
		Chironectes minimus	Chucha de agua	1,2,5
		Didelphis marsupialis	Chucha, fara	1,2,5
		Lutreolina crassicaudata	Chucha sabanera	1,2
		Marmosa murina	Tunato común	1
		Metachirus nudicaudatus	Chucha real	1,2,5
		Monodelphis adusta	Chuchita colicorta	1,5
		Monodelphis brevicaudata	Chuchita colicorta	1
		Monodelphis orinoci	Chuchita colicorta	1,5
		Philander opossum	Chucha gris	1,5
PILOSA	MEGALONYCHIDAE	*Bradypus variegatus*	Perezoso	1,5
		Choloepus didactylus	Perezoso	1,5
	MYRMECOPHAGIDAE	*Cyclopes didactylus*	Osito trueno	1,5
		Tamandua tetradactyla	Oso melero	1,5
		Myrmecophaga tridactyla	Oso palmero	1,5
CINGULATA	DASYPODIDAE	*Cabassous unicinctus*	Armadillo coletrapo	1,5
		Priodontes maximus	Ocarro	1,2,5
		Dasypus kappleri	Armadillo coligrueso	1,5
		Dasypus novemcinctus	Armadillo, gurre	1,5
		Dasypus sabanicola	Armadillo sabanero	1,5
CHIROPTERA	EMBALLONURIDAE	*Cormura brevirostris*	Murciélago	1,2,5
		Diclidurus albus	Murciélago	1,2,5
		Peropteryx kapleri		1,2,5
		Peropteryx macrotis	Murciélago	1,5
		Rhynchonycteris naso	Murciélago	1,2,5
		Saccopteryx bilineata	Murciélago	1,2,5
		Saccopteryx canescens	Murciélago	1,2,5
		Saccopteryx leptura	Murciélago	1,2
	NOCTILIONIDAE	*Noctilio albiventris*	Murciélago	1,2,5
		Noctilio leporinus	Murciélago	1,2,5
	PHYLLOSTOMIDAE	*Glyphonycteris sylvestris*	Murciélago	1,2,5
		Chrotopterus auritus		1,2,5
		Lampronycteris brachyotis	Murciélago	1,2
		Lonchorhina aurita	Murciélago	1,5
		Lonchorhina orinocensis	Murciélago	4,5
		Macrophyllum macrophyllum	Murciélago	2,4,5
		Micronycteris hirsuta	Murciélago	1,2,5
		Micronycterys megalotis	Murciélago	1,2
		Micronycteris minuta	Murciélago	2,4
		Micronycteris schmidtorum	Murciélago	2,4,5
		Mimon bennettii	Murciélago	1,2,4,5
		Mimon crenulatum	Murciélago	1,4,5
		Phylloderma stenops	Murciélago	2,4,5
		Phyllostomus discolor	Murciélago	2,4,5
		Phyllostomus elongatus	Murciélago	2,4,5

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	FUENTE
CHIROPTERA	PHYLLOSTOMIDAE	*Phyllostomus hastatus*	Murciélago	1,4,5
		Phyllostomus latifolius	Murciélago	5
		Tonatia brasiliense	Murciélago	4,5
		Tonatia carrikeri	Murciélago	1,2,4,5
		Tonatia saurophila	Murciélago	1,2,4,5
		Tonatia silvicola	Murciélago	1,2,5
		Trachops cirrhosus	Murciélago	1,2,4,5
		Trinycteris nicefori	Murciélago	1,4,5
		Vampyrum spectrum	Murciélago	1,5
		Choeroniscus godmani	Murciélago	1,4,5
		Choeroniscus minor	Murciélago	1
		Glossophaga soricina	Murciélago	1,4,5
		Lionycteris spurrelli	Murciélago	1,5
		Lonchophylla robusta	Murciélago	1,5
		Lonchophylla thomasi	Murciélago	1,2,4,5
		Carollia castanea	Murciélago	1,2,4,5
		Carollia perspicillata	Murciélago	1,2,5
		Carollia brevicauda	Murciélago	1,2,4,5
		Rhinophylla fischerae	Murciélago	1,2,4,5
		Rhinophylla pumilio	Murciélago	1,2,4,5
		Sturnira lilium	Murciélago	2,4
		Sturnira ludovici	Murciélago	1,4,5
		Sturnira magna	Murciélago	2,4
		Sturnira tildae	Murciélago	1,5
		Ametrida centurio	Murciélago	1,2,4,5
		Artibeus cinereus	Murciélago	1,4,5
		Artibeus concolor	Murciélago	1,5
		Artibeus glaucus	Murciélago	1,2,4,5
		Artibeus hartii	Murciélago	1,2,4,5
		Artibeus jamaicensis	Murciélago	1,2,4,5
		Artibeus lituratus	Murciélago	1,4,5
		Artibeus obscurus	Murciélago	4,5
		Artibeus planirostris	Murciélago	1,2,5
		Artibeus phaeotis	Murciélago	1,2,5
		Chiroderma trinitatum	Murciélago	1,2,5
		Mesophylla macconnelli	Murciélago	1,2,5
		Platyrrhinus brachycephalus	Murciélago	1,2,5
		Platyrrhinus helleri	Murciélago	1,2,5
		Platyrrhinus infuscus	Murciélago	1,2,5
		Uroderma bilobatum	Murciélago	1,2
		Uroderma magnirostrum	Murciélago	1,2,5
		Vampyressa bidens	Murciélago	1,2,5
		Vampyressa melissa	Murciélago	1,2,5
		Vampyressa pusilla	Murciélago	1,2,5
		Vampyrodes caraccioli	Murciélago	1,2,5
		Desmodus rotundus	Murciélago vampiro	1,2,5
		Diaemus youngi	Murciélago vampiro	1,2,5
		Diphylla ecaudata	Murciélago vampiro	1,2,5
	THYROPTERIDAE	*Thyroptera discifera*	Murciélago	1,4,5
		Thyroptera tricolor	Murciélago	1,2,4
	VESPERTILIONIDAE	*Eptesicus brasiliensis*	Murciélago	1,2,5
		Eptesicus diminutus	Murciélago	1,2,5
		Eptesicus furinalis	Murciélago	1,2,5
		Lasiurus blossevillii	Murciélago	1,2,4
		Lasiurus ega	Murciélago	1,2,5
		Myotis albescens	Murciélago	1,2,5
		Myotis nigricans	Murciélago	1,2,5

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	FUENTE
CHIROPTERA	VESPERTILIONIDAE	*Myotis riparius*	Murciélago	1,2,5
		Rogheessa minutilla	Murciélago	1,2,5
	MOLOSSIDAE	*Eumops auripendulus*	Murciélago	1,2,5
		Eumops bonariensis	Murciélago	1,2,5
		Eumops dabbenei	Murciélago	1,2,5
		Eumops glaucinus	Murciélago	1,2,5
		Eumops perotis	Murciélago	1,2,5
		Molossops mattogrossensis	Murciélago	1,2,5
		Molossus ater	Murciélago	1,2,5
		Molossus molossus	Murciélago	1,2,5
		Molossus pretiosus	Murciélago	1,2,5
		Nyctinomops laticaudatus	Murciélago	1,2
		Nyctinomops macrotis	Murciélago	1,2
PRIMATES	CEBIDAE	*Alouatta seniculus*	Mono aullador	1,3
		*Aotus brumbacki***	Mico nocturno	1,2
		Ateles belzebuth	Marimba	1,2
		Ateles hybridus		1,2,3
		Cebus apella	Mico maicero	1,2,4
		Lagothrix lagotricha		1,2,3
		Saimiri sciureus	Mico tití	1,2,3
	CALLITRICHIDAE	*Saguinus fuscicollis*		1,2,4
CARNIVORA	CANIDAE	*Atelocynus microtis*	Zorro ojizarco	1
		Cerdocyon thous	Zorro perruno	1,2
		Chrysocyon brachyurus	Lobo guará	1,2
		Speothos venaticus	Perrito venadero	1,2
	PROCYONIDAE	*Bassaricyon gabbii*	Macoperro	1,2
		Nasua nasua	Cusumbo	1,2
		Potos flavus	Leoncillo	1,2
		Procyon cancrivorus	Zorra patona	1,2
CARNIVORA	MUSTELIDAE	*Eira barbara*	Ulama, tayra	1,2
		Galictis vittata	Hurón	1,2
		Lontra longicaudis	Nutria	1,2
		Pteronura brasiliensis	Perro de agua	1,2
	FELIDAE	*Puma yagouarondi*	Gato de monte	1,2
		Leopardus pardalis	Ocelote	1,2
		Leopardus wiedii	Tigrillo	1,2
		Puma concolor	Puma	1,2
PERISSODACTYLA	TAPIRIDAE	*Tapirus terrestris*	Danta	1,2
ARTIODACTYLA	TAYASSUIDAE	*Pecari tajacu*	Cafuche	1,2
		Tayassu pecari	Saíno	1,2
	CERVIDAE	*Mazama americana*	Soche colorado	1,2
		Odocoileus virginianus	Venado cola blanca	1,2
RODENTIA	SCIURIDAE	*Sciurus igniventris*	Ardilla colorada	1,2
		Sciurus spadiceus		1,2
	MURIDAE	*Mus musculus**	Ratón casero	1,2
		*Rattus norvegicus**	Rata doméstica	1,2
		*Rattus rattus**	Rata negra	1,2
		Akodon urichi	Ratón campestre	1,2
		Holochilus sciureus	Rata acuática	1,2
		Neacomys spinosus	Ratoncito espinoso	1,2
		Nectomys squamipes	Rata acuática	1,2
		Oecomys bicolor	Ratón arrocero	1,2
		Oecomys concolor	Ratón aterciopelado	1,2
		Oligoryzomys fulvescens	Ratón arrocero	1,2
		Oryzomys alfaroi	Ratón arrocero	1,2
		Oryzomys capito	Ratón arrocero	1,2
		Oryzomys macconnelli	Ratón arrocero	1,2

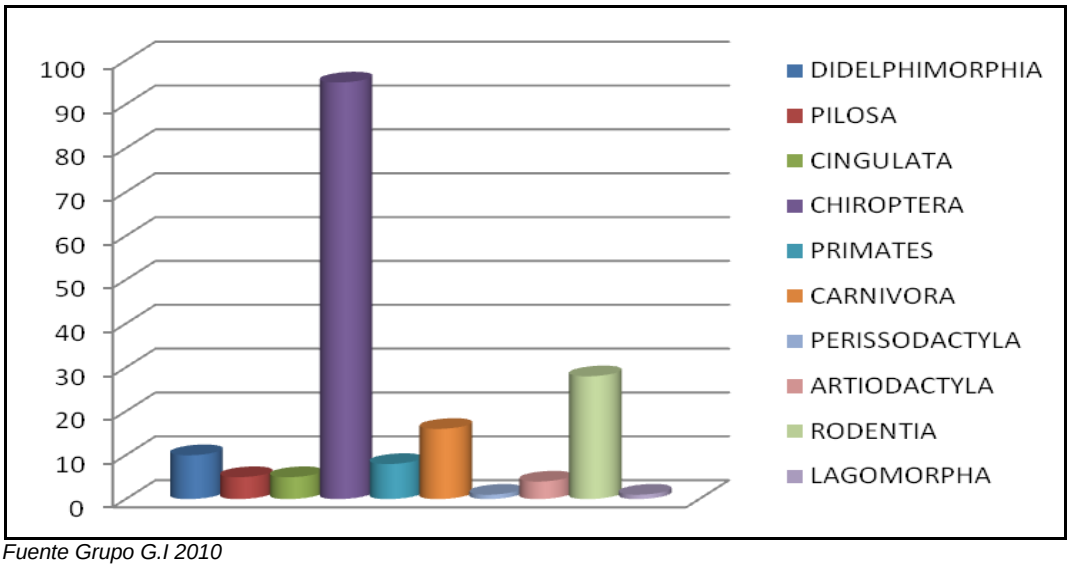
ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	FUENTE
RODENTIA	MURIDAE	*Rhipidomys couesi*	Ratón trepador	1,2
		Sigmodon alstoni	Ratón sabanero	1,2
		Zygodontomys brevicauda	Ratón rastrojero	1,2
	ERETHIZONTIDAE	*Coendou prehensilis*	Puerco espín	1,2
		Coendou bicolor	Puerco espín	1,2
	CAVIIDAE	*Cavia guianae*	Curí	1,2
	HYDROCHAERIDAE	*Hydrochaeris hydrochaeris*	Chigüiro	1
	DASYPROCTIDAE	*Dasyprocta fuliginosa*	Ñeque	1
	AGOUTIDAE	*Cuniculus paca*	Borugo, lapa	1
	ECHIMYIDAE	*Dactylomys dactylinus*	Ratón palmero	1
		Mesomys hispidus	Ratón puyoso	1,2
		Proechimys goeldii	Casiragua	1,2
		Proechimys guairae	Casiragua sabanera	1,2
LAGOMORPHA	LEPORIDAE	*Sylvilagus floridanus*	Conejo sabanero	1,2
TOTAL 173 ESPECIES				

*Fuentes: 1=Alberico, et al. 2000; 2=Emmons, 1997; 3= Bennett 2003; 4=Mantilla, et al. 2009; 5= Garnerd, (Ed.) 2007. *Especies domésticas o introducidas, **Especies endémicas.*

Este potencial (173 especies), corresponden al 35,5% del total nacional 487 especies, teniendo en cuenta las 471 especies reportadas por Alberico y colaboradores (2000), más las 16 especies de phylostomidos reportadas recientemente por Mantilla y colaboradores (2009).

Los murciélagos (orden Chiroptera), presentan la mayor riqueza de especies (54,9 %), seguido de los roedores (orden Rodentia) con el 16,2 %, los carnívoros (orden Carnívora) con el 9,2%, las chuchas o faras (orden Didelphimorphia) con el 5,8%. Los órdenes restantes aportaron una diversidad en conjunto del 13,9% (**FIGURA3.253**).

FIGURA 3.253 PORCENTAJE DE ESPECIES DE MAMÍFEROS EN LAS PLANICIES DEL CASANARE



Fuente Grupo G.I 2010

MASTOFAUNA DE PROBABLE OCURRENCIA EN EL DEPARTAMENTO DEL META

A partir de la distribución geográfica conocida y basados en las referencias bibliográficas, en el departamento del Meta, región en la que se encuentra el área en la que se construirá y operara la línea de trasmisión eléctrica de 230KV, tramo: Río Meta – Campo Rubiales, se puede esperar que existan alrededor de 119 especies de mamíferos (**TABLA 3.272**). Es importante mencionar que estas son

incluidas de acuerdo con su distribución geográfica y distribución vertical en Colombia en el departamento del Meta.

TABLA 3.272 MASTOFAUNA DE PROBABLE OCURRENCIA EN EL DEPARTAMENTO DEL META

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	FUENTE
DIDELPHIMORFIA	DIDELPHIDAE	*Caluromys lanatus*	Chucha rata	1,2
		Didelphis marsupialis	Chucha	1,2,5
		Marmosa murina	Tunato común	1,2,5
		Metachirus nudicaudatus	Chucha real	1,2
		Monodelphis orinoci	Chuchita colicorta	1
		Lutreolina crassicaudata	Comadreja colorada	1,2,5
		Gracilinanus emiliae		1,5
		Philander opossum	Chucha gris	1
PILOSA	MEGALONYCHIDAE	*Bradypus variegatus*	Perezoso	1,2
		Choloepus didactylus	Loche	1,2,5
	MYRMECOPHAGIDAE	*Cyclopes didactylus*	Osito trueno	1,2
		Tamandua tetradactyla	Oso melero	2,5
CINGULATA	DASYPODIDAE	*Cabassous unicinctus*	Cola e trapo	1,2,5
		Dasypus kappleri	Armadillo coligrueso	1,2
		Dasypus novemcinctus	Cachicamo	1,2,5
		Priodontes maximus	Ocarro	1,2,5
PRIMATES	CERVIDAE	*Aotus brumbacki*	Mico nocturno	1,3
		Alouatta seniculus	Aullador	1,2
		Cebus apella	Carinegro	1,2
		Lagothrix lagotricha	Barrigudo, churuco	1,2,3
		Saimiri sciureus	Mico titi	1,2,4
CARNIVORA	CANIDAE	*Cerdocyun thous*	Zorro sabanero	1
	PROCYONIDAE	*Bassaricyon gabbii*	Maco perro	1,2
		Nasua nasua	Guache	1,2
		Potos flavus	perro de monte	1,2
		Procyon cancrivorus	Mapache	1,2
	MUSTELIDAE	*Eira barbara*	Tayra, Ulama	1,2
		Galictis vittata	Hurón	1,2
		Lontra longicaudis	nutria	1,2
	FELIDAE	*Puma yaguarundi*	Gato cervante	1,2
		Leopardus pardalis	Canagüaro, leopardo	1,2
		Leopardus wiedii	Leopardo	1,2
		Puma concolor	Puma	1,2
PERISSODACTYLA	TAPIRIDAE	*Tapirus terrestris*	Danta	1,2
CETARTIODACTYLA	TAYASSUIDAE	*Pecari tajacu*	Saino	1,2
		Tayassu pecari	Cafuche	1
	CERVIDAE	*Mazama americana*	Soche	1,2
RODENTIA	ERETHIZONTIDAE	*Coendou prehensilis*	Puerco espin	1,2
	HYDROCHAERIDAE	*Hydrochaerus hydrochaeris*	Chigüiro	1,2
	ECHIMYIDAE	*Proechimys guairae*	Rata espinosa	1,2
		Dactylomys dactylinus	Ratón palmero	1
	AGOUTIDAE	*Cuniculus paca*	lapa	1
	DASYPROCTIDAE	*Dasyprocta fuliginosa*	Picure	1
	SCIURIDAE	*Sciurus granatensis*	Ardilla colorada	1
	MURIDAE	*Mus musculus **	Ratón casero	1,2
		*Rattus norvegicus **	Rata doméstica	1
		*Rattus rattus **	Rata negra	1
		Holochilus sciureus	Rata acuática	1
		Neacomys spinosus	Ratoncito espinoso	1
		Nectomys squamipes	Rata acuática	1
		Oecomys concolor	Ratón aterciopelado	1
		Oryzomys alfaroi	Ratón arrocero	1
		Sigmodon alstoni	Ratón sabanero	1
		Zygodontomys brevicauda	Ratón rastrojero	1
CHIROPTERA	EMBALLONURIDAE	*Diclidurus albus*	Murciélago	1,2,5
		Peropteryx kappleri	Murciélago	1,2,5
		Peropteryx macrotis	Murciélago	1,2,5
		Saccopteryx canescens	Murciélago	1,5

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	FUENTE
CHIROPTERA	EMBALLONURIDAE	*Saccopteryx leptura*	Murciélago	1,2,5
	MOLOSSIDAE	*Eumops auripendulus*	Murciélago	1,2,5
		Eumops glaucinus	Murciélago	1,2,5
		Eumops perotis	Murciélago	1,2
		Molossus molossus	Murciélago	1,2,5
		Molossus pretiosus	Murciélago	1,2,5
		Nyctinomops aurispinosus	Murciélago	1,2,5
	NOCTILIONIDAE	*Noctilio albiventris*	Murciélago	1,2,5
		Noctilio leporinus	Murciélago	1,2
	PHYLLOSTOMIDAE	*Lampronycteris brachyotis*	Murciélago	1,5
		Lophostoma brasiliense	Murciélago	4,5
		Anoura caudifer	Murciélago	2,4,5
		Artibeus glaucus	Murciélago	1,2,5
		Artibeus hartii	Murciélago	1,2
		Artibeus planirostris	Murcielago	2,4
		Artibeus lituratus	Murciélago	1,2,4,5
		Enchisthenes hartii	Murciélago	1,4,5
		Carollia castanea	Murciélago	2,4,5
		Carollia perspicillata	Murcielago frutero común	2,4,5
		Carollia brevicauda	Murciélago	2,4,5
		Trinycteris nicefori	Murciélago	1,4,5
		Chiroderma trinitatum	Murciélago	5
		Chiroderma villosum	Murciélago	4,5
		Desmodus rotundus	Vampiro	1,2,4,5
		Diaemus youngi	Murciélago vampiro	1,2,4,5
		Diphylla ecaudata	Murciélago vampiro	1,2,5
		Glossophaga soricina	Murcielago trompudo común	1,2,4,5
		Lionycteris spurrelli	Murciélago	1,4,5
	PHYLLOSTOMIDAE	*Lonchophylla thomasi*	Murciélago	1,5
		Lonchorhina aurita	Murciélago	1,4,5
		Lonchorhina orinocensis	Murciélago	1
		Phylloderma stenops	Murciélago	1,4,5
		Macrophyllum macrophyllum	Murciélago	1,5
		Mesophylla macconnelli	Murciélago	1,5
		MicronycterIs megalotis	Murcielago orejudo	1,2,4,5
		Micronycteris minuta	Murcielago orejudo	1,2,4,5
		Mimon crenulatum	Murciélago	1,2,5
		Phyllostomus discolor	Murciélago	1,2,4,5
		Phyllostomus hastatus	Murcielago zorro grande	1,2,4,5
		Phyllostomus elongatus	Murciélago	1,2,4,5
		Platyrrhinus brachycephalus	Murciélago	2,4
		Platyrrhinus helleri	Murciélago	1,4,5
		Enchistenes hartii	Murciélago	2,4
		Diphylla ecaudata	Murciélago	1,5
		Sturnira lilium	Murciélago	1,2,4,5
		Tonatia saurophila	Murciélago	1,4,5
		Tonatia silvicola	Murciélago	1,5
		Trachops cirrhosus	Murciélago come ranas	1,2,4,5
		Uroderma bilobatum	Murciélago toldero obscuro	1,2,4,5
		Uroderma magnirostrum	Murciélago	1,2,4,5
		Vampyrum spectrum	Murciélago	1,4,5
		Vampyressa thyone	Murciélago	4,5
	THYROPTERIDAE	*Thyroptera tricolor*	Murciélago	1,2,5
	VESPERTILIONIDAE	*Eptesicus brasiliensis*	Murciélago	1,2,5
		Eptesicus furinalis	Murciélago	1,2,5
		Lasiurus blossevillii	Murciélago	1,2,5
		Lasiurus ega	Murciélago	1,2,5
		Myotis albescens	Murciélago	1,2,5
		Myotis nigricans	Murciélago	1,2,5
		Myotis riparius	Murciélago	1,2
LAGOMORPHA	LEPORIDAE	*Sylvilagus brasiliensis*	Conejo	1,2
TOTAL 119 ESPECIES				

*Fuentes: 1=Alberico, et al. 2000; 2=Emmons, 1997; 3= Bennett 2003; 4=Mantilla, et al. 2009; 5= Garnerd, (Ed.) 2007. *Especies domésticas o introducidas, **Especies endémicas.*

Esta riqueza de especies se aproxima a las estimaciones hechas por algunos investigadores entre 150 y 200 especies para esta región del país (Rodríguez, *et al*. 2006). Las 119 especies de posible ocurrencia en el área de estudio corresponden al 24,4% del total nacional 487, teniendo en cuenta las 471 especies reportadas por Alberico y colaboradores (2000) y las 16 especies de phylostomidos reportadas recientemente por Mantilla y colaboradores (2009) para el país.

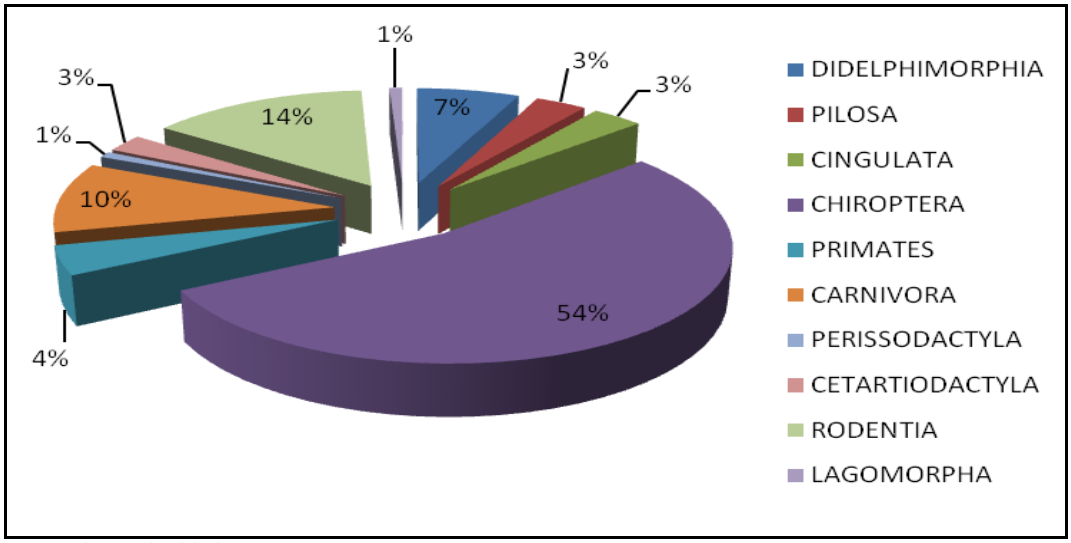
Así como ocurre en todas las zonas bajas del país, el grupo de los murciélagos (orden Chiroptera) es el de mayor riqueza de especies, seguido por los roedores (orden Rodentia), los carnívoros (orden Carnivora), y las chuchas o faras (orden Didelphimorphia), aportando en conjunto el 84,9%. Los demás órdenes, solamente aportan en conjunto el 15,1% de las especies restantes (**FIGURA 3.254).**

Esta diversidad de especies puede variar ya que los inventarios de fauna están sujetos a variaciones en el éxito de muestreo de acuerdo con la época del mismo, tiempo e investigador que lo realiza, la escasez de información y estudios sobre especies puntuales o porque las especies se desplazan de un lugar a otro por corredores biológicos en busca de mejores condiciones y recursos.

EFICIENCIA DE LOS MUESTREOS PARA LA MASTOFAUNA REGISTRADA DE MANERA DIRECTA

Los métodos usados para la obtención de información incluyeron captura con redes de niebla, trampas Sherman, trampas Tomahawk, transectos de observación e información popular. Las encuestas o entrevistas con la comunidad, permitieron identificar las especies comunes y de más fácil reconocimiento para los habitantes del área de estudio (35%, del total de registros en el primer sector, 9% en el segundo sector y 29% en el tercer sector).

FIGURA 3.254 PORCENTAJE DE ESPECIES DE MAMÍFEROS EN EL DEPARTAMENTO DEL META

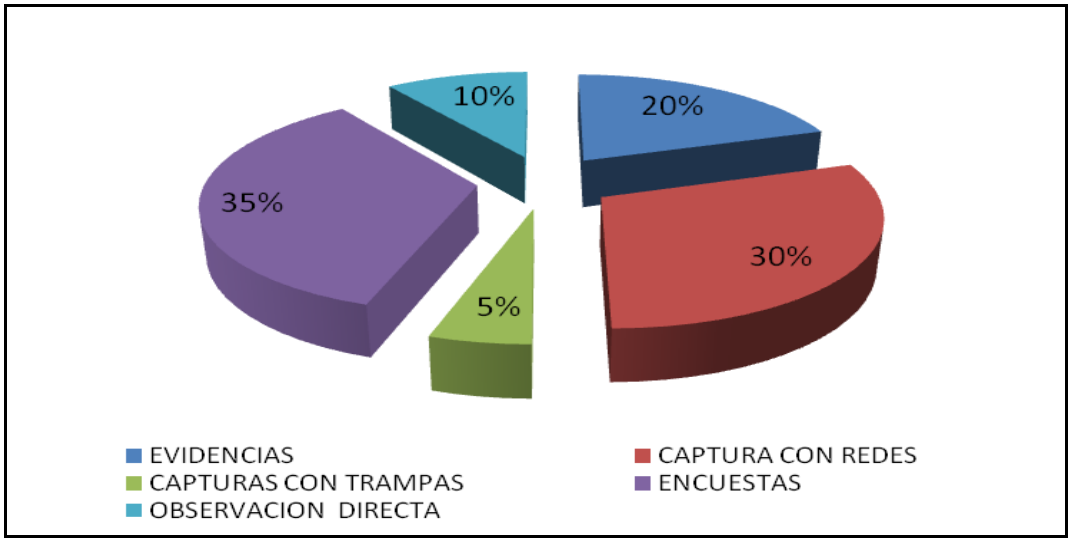


Fuente Grupo G.I 2010

En esta tarea se conoce acerca de los nombres comunes, descripción de los animales, y usos, para ello se acude a láminas y guías de campo, toda la información es verificada y depurada particularmente las distribuciones establecidas para las especies de mastofauna (**FIGURA 3.255** y **3.256**).

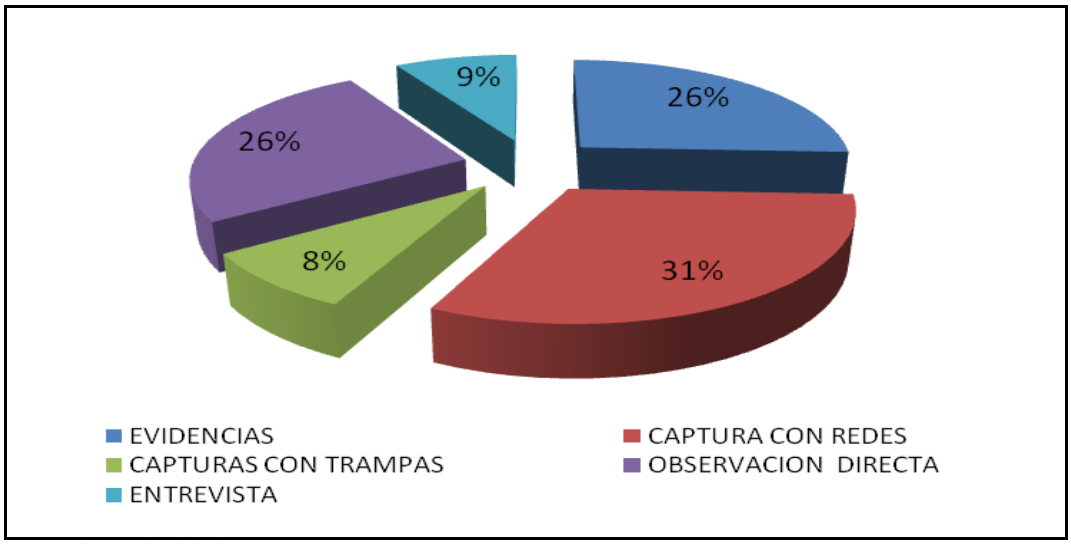
El segundo tipo de registro con mayor eficiencia fue la captura con redes, en particular para el grupo de murciélagos (30%). Este muestreo se realizó por seis noches, con un esfuerzo de captura de 32 horas/red, y un éxito total de captura de 0,28 individuos/hora-malla.

FIGURA 3.255 PORCENTAJE POR TIPO DE MASTOFAUNA REGISTRADA DIRECTAMENTE EN LOS MUESTREOS. SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR - RÍO UPÍA



Fuente Grupo G.I 2010

FIGURA 3.256 PORCENTAJE POR TIPO DE MASTOFAUNA REGISTRADA DIRECTAMENTE EN LOS MUESTREOS. SECTOR RÍO UPÍA - RÍO META



Fuente Grupo G.I 2010

Las evidencias (huellas, heces fecales, madrigueras, entre otros), arrojaron un 20% del total de los registros en campo. Otro método utilizado fueron los avistamientos, u observaciones directas que incluyen los registros de vocalizaciones de especies muy conocidas, por este método se obtuvo el 10% del total de registros, que básicamente corresponde a las especies más conspicuas.

Para el caso de la captura usando las trampas Sherman y Tomahawk, los resultados obtenidos son pobres (5%, del total de registros), solamente fue capturado un individuo en una trampa Tomahawk. El muestreo se realizó por tres noches de trampeo activo, con un esfuerzo de captura en trampas Sherman de 147 hora/trampa y en trampas Tomahawk de 27 trampa/noche. El éxito de captura para las trampas Sherman fue de 0,68 individuos/trampas-noche.

Pese al uso de un buen número de trampas, comparando los resultados obtenidos con otros trabajos de inventarios y estructura de comunidades de mamíferos, estos resultados son muy bajos. Esto puede ocurrir porque los resultados de éxito y esfuerzo de captura, dependen en gran medida de factores como la época climática, el cebo utilizado, en el caso específico de las trampas Sherman y Tomahawk y el tiempo o duración del muestreo (Pérez, 2004; Otálora, 2003).

El método de mayor eficiencia para los registros directos, fue la captura con redes, en particular para el grupo de murciélagos (31%). Los muestreos se realizaron por cuatro noches, con un esfuerzo de captura de 20 horas/red, y un éxito total de captura de 0,60 individuos/hora-red.

Estos resultados son representativos comparativamente con los obtenidos en los muestreos realizados, en los otros dos tramos de la línea, en este sentido en el tramo Piedemonte de Boyacá y Casanare con esfuerzos de captura de 32,5 horas/red se obtuvieron éxitos de captura de 0,28 individuos/horas-red (seis noches y 13 redes totales) y en el tramo Río Meta - Campo Rubiales, con un esfuerzo de captura de 26,7 horas/red se obtuvieron éxitos de captura de 0,23 individuos/horas-red (tres noches y 10 redes totales).

Es probable que los mayores éxitos de captura con menores esfuerzos de captura, se deban a que esta es una zona de transición entre el Piedemonte Llanero y los Llanos propiamente dichos, lo cual permite el registro de especies de dos regiones biogeográficas.

Las evidencias (huellas, heces fecales, madrigueras, entre otros) y las observaciones directas arrojaron un 26% cada una (FIGURA 3.256), del total de los registros en campo.

Para el caso de las capturas con trampas Sherman y Tomahawk, los resultados obtenidos son los más bajos (8%, del total de registros), con tres capturas de mamíferos en trampas Tomahawk. El muestreo se realizó por tres noches de trampeo activo, con un esfuerzo de captura en trampas Tomahawk de 30 noches/trampa y 10 individuos/horas-trampa de éxito de captura. En trampas Sherman se tuvo un esfuerzo de captura de 180 noches/trampa sin alguna captura de mamíferos pequeños.

Este esfuerzo de muestreo (10 trampas x 2 noches), puede ser representativo con respecto al trabajo de Cruz y colaboradores (2004), quienes obtuvieron un esfuerzo de muestreo de mamíferos medianos de 440 (trampas/noche, 11 trampas x 40 noches) y un éxito de captura de 3,58% en época de lluvia, o a los resultados obtenidos en el tramo de la línea en el Piedemonte Boyacense y Casanareño con un esfuerzo de captura de dos noches/trampa y un éxito de captura de 3,7 individuos/horas-trampa (10 trampas x 3 noches).

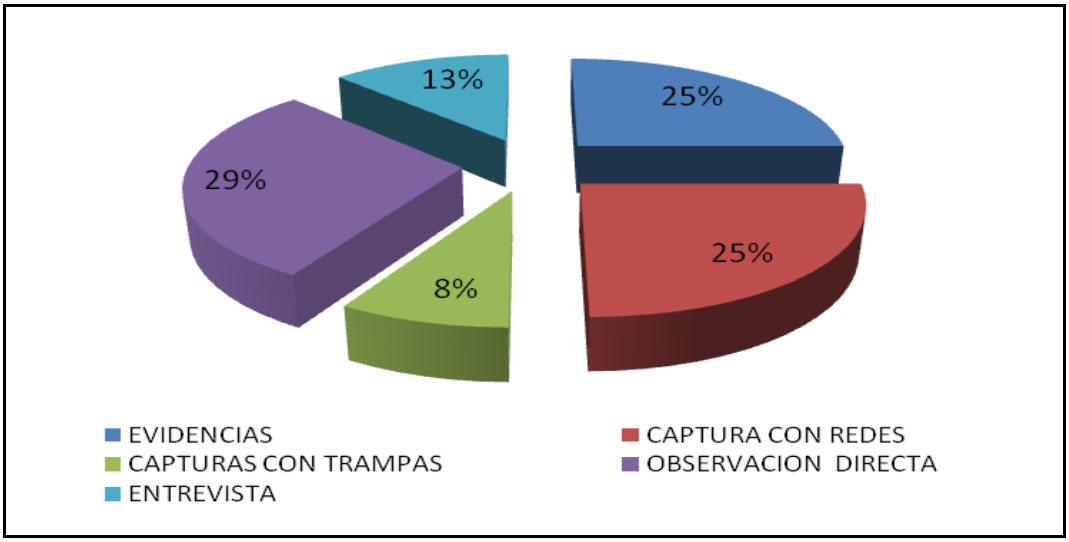
Lo anterior puede deberse a que esta es una zona en la cual pueden confluir algunas especies de zonas más altas y buena parte de las de tierras bajas, las cuales encuentran corredores biológicos que les permiten desplazarse hacia arriba o abajo, de acuerdo a sus requerimientos latitudinales.

También puede incidir en estos resultados (éxito y esfuerzo de captura), factores como la época climática, el cebo utilizado, en el caso específico de las trampas Sherman y Tomahawk y el tiempo o duración del muestreo (Pérez, 2004; Otálora, 2003).

Es importante anotar que las evaluaciones ecológicas rápidas, método utilizado para la caracterización del componente biótico en los Estudios de Impacto Ambiental, son realizadas en periodos cortos de tiempo, que no permiten desarrollar fases amplias de muestreos con trampas, o, redes por lo que se hace necesario la pesquisa de información por varias vías. Por ello resulta de mucha utilidad el apoyo en otros trabajos ya realizados en la región y la literatura disponible al respecto, esto con el objeto de lograr mayor representatividad de la diversidad de los mamíferos de las zonas de interés.

Los métodos usados para la obtención de información incluyeron captura con redes de niebla, trampas Sherman, trampas Tomahawk, transectos de observación e información popular. El método de mayor eficiencia con el 29% (**FIGURA 3.257**), fue la observación directa (que incluye los registros de vocalizaciones de especies muy conocidas).

FIGURA 3.257 PORCENTAJE POR TIPO DE MASTOFAUNA REGISTRADA DIRECTAMENTE EN LOS MUESTREOS. SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES



Fuente Grupo G.I 2010

El método siguiente en eficiencia es la captura con redes, en particular para el grupo de murciélagos (25%).Estos muestreos se realizaron por tres noches, con un esfuerzo de captura de 26,7 horas/red y un éxito de captura de 0,23 individuos/horas-malla, lo que comparado con los muestreos realizados en el tramo: Río Upía – río Meta, es bajo ya que en este sector, con un menor esfuerzo de captura (20 horas/red), se obtuvo un éxito de captura de 0,60 individuos/horas-malla.

Para este grupo de mamíferos por observación directa, se evidencio la presencia de murciélagos insectívoros que volaban a alturas superiores a cuatro metros en áreas abiertas, adicionalmente la baja tasa de captura de murciélagos insectívoros se debe probablemente a que éstos detectan más fácilmente las redes y las esquivan, por lo que la probabilidad de capturarlos es menor.

En general el bajo resultado en capturas para todas las especies de murciélagos, puede deberse a que los sectores muestreados no se presentaban plantas con flores o frutos, las cuales proveen recursos a los murciélagos, es muy probable que las especies estén usando con mayor frecuencia otros lugares de forrajeo distintos a los sitios de muestreo. En los bosques de galería no se obtuvo ninguna captura.

La información por evidencias, otro método implementado arrojo el 25% de los registros. Este método permite de manera directa detectar o confirmar la presencia de especies, las huellas, las heces fecales, rastros de depredación, entre otros, son evidencia directa de la actividad que desarrollan las especies, particularmente las nocturnas. Es importante destacar que gracias al conocimiento de las especies por parte de los baquianos, se logran determinaciones específicas de las evidencias, lo que permite enriquecer de manera real el inventario de especies.

Las encuestas, o, entrevistas con la comunidad, permitieron identificar las especies comunes y de más fácil reconocimiento para los habitantes del área de estudio (13%, del total de registros). Cuando se obtuvieron reportes confiables por medio de las entrevistas, estos fueron considerados como información primaria. Este procedimiento permite conocer acerca de los nombres comunes, descripción de los animales, y usos, para ello se acude a láminas y guías de campo, toda la información es verificada y depurada particularmente las distribuciones establecidas para las especies de mastofauna. Al respecto como parte de la información de las encuestas, fueron reportadas especies como: Puerco Espín, el venado cornudo y el perezoso. Para los muestreos con el método de captura usando trampas Sherman y Tomahawk, los resultados obtenidos son pobres (8%, del total de registros). Se muestreo activamente por tres noches, obteniéndose la captura de dos especímenes en trampas Tomahawk, lo que. El esfuerzo

de captura fue de 30 trampas/noche, con un éxito de captura del 10%. En el caso de las trampas Sherman, el esfuerzo de captura fue de 150 trampas/noche, pero con éxito de captura cero pues no hubo capturas.

Es probable que las trampas Sherman por lo nuevas indujeran desconfianza en los especímenes, mientras que ya por haber sido usadas y no ser tan nuevas las trampas Tomahawk, resultasen más efectivas. Así mismo puede ocurrir que los resultados de éxito de captura, dependen en gran medida de factores como la época climática, el cebo utilizado, en el caso específico de las trampas Sherman y Tomahawk y el tiempo o duración del muestreo (Pérez, 2004; Otálora, 2003).

✦ **MASTOFAUNA REGISTRADA DE MANERA DIRECTA EN LOS MUESTREOS**

SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR - RÍO UPÍA

La información obtenida directamente en campo y aplicando los diferentes métodos permitió el registro de 20 especies de mamíferos, incluidas en siete órdenes y trece familias **(TABLA 3.273**). Esto equivale al 16,6% de la mastofauna reportada para el Piedemonte Boyacense y el 4,2% del total nacional calculado en 471 especies (Wilson & Reeder, 1993).

SECTOR RÍO UPÍA - RÍO META

Para el segundo sector, la información obtenida directamente en campo y aplicando los diferentes métodos permitió el registro de 32 especies de mamíferos, incluidas en 10 órdenes y 10 familias **(TABLA 3.274**). Esto equivale al 18,5% de la mastofauna reportada para las planicies del Casanare y el 6,6% del total nacional 487 especies (Alberico, *et al.* 2000; Mantilla, *et al.* 2009).

TABLA 3.273 MASTOFAUNA REGISTRADA DIRECTAMENTE EN LOS MUESTREOS. SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR - RÍO UPÍA

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE LOCAL	MÉTODO	DIETA	HÁBITOS
CINGULATA	DASYPODIDAE	*Dasypus novemcinctus*	Armadillo	Ev	Omn	Ter
		Dasypus sabanicola	Armadillo sabanero	Ev	Omn	Ter
CHIROPTERA	PHYLLOSTOMIDAE	*Carollia perspicillata*	Murciélago	Cr	Omn	Vol
		Carollia brevicauda	Murciélago	Cr	Omn	Vol
		Uroderma billobatum	Murciélago	Cr	Fru-Ins	Vol
		Artibeus jamaicensis	Murciélago	Cr	Fru-Ins	Vol
		Carollia castanea	Murciélago	Cr	Omn	Vol
		Vampyressa bidens	Murciélago	Cr	Fru	Vol
DIDELPHIMORPHIA	DIDELPHIDAE	*Didelphis marsupialis*	Chucha, fara	Ct	Omn	Ter-Arb
	MUSTELIDAE	*Eira barbara*	Ulama, tayra	En	Car	Ter-Arb
	PROCYONIDAE	*Nasua nausa*	Coatí	En	Car	Sar
		Potos flavus	Martica	En	Fru-Omn	Arb
	CANIDAE	*Cerdocyon thous*	Zorro perruno	Ev	Omn	Ter
	FELIDAE	*Puma yagouarondi*	Gato de monte	Ev	Car	Ter
ARTIODACTYLA	CERVIDAE	*Mazama americana*	Soche colorado	O	Her	Ter
RODENTIA	SCIURIDAE	*Sciurus granatensis*	Ardilla	O	Fru	Sar
	ERETHIZONTIDAE	*Coendou prehensilis*	Puerco espín	En	Her	Sar
	DASYPROCTIDAE	*Dasyprocta fuliginosa*	Ñeque	En	Omn	Ter
	CUNICULIDAE	*Cuniculus paca*	Guartinaja	En	Omn	Ter
LAGOMORPHA	**LEPORIDAE**	*Sylvilagus floridanus*	Conejo de monte	En	Omn	Ter
SIETE ÓRDENES	**13 FAMILIAS**	**20 ESPECIES**				

CONVENCIONES: METODO: Cr=Captura con redes; Ct=Captura con trampas; O=Observado; Ev=Evidencia (rastros, huellas, etc.); En=Encuesta. DIETA: Fol=Folívoro; Fru=Frugívoro; Hem=Hematófago; Ins=Insectívoro; Nec=Nectarívoro; Omn=Omnívoro. HÁBITOS: Arb=Arborícola; Sac=Semiacuático; Sar=Semiarborícola; Ter=Terrestre; Vol=Volador.

TABLA 3.274 MASTOFAUNA REGISTRADA DIRECTAMENTE EN LOS MUESTREOS. SECTOR RÍO UPÍA - RÍO META

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE LOCAL	METODO	DIETA	HABITO
DIDELPHIMORPHIA	DIDELPHIDAE	*Marmosa murina*	Ratica	O	Fru-Ins	Sar
		Didelphis marsupialis	Fara	Ct	Omn	Sar
CINGULATA	DASYPODIDAE	*Priodontes maximus*	Ocarro	Ev	**Ins**	Ter
		Dasypus sabanicola	Armadillo sabanero	Ev	Ins	Ter
		Dasypus novemcinctus	Armadillo	Ev	Omn	Ter
PILOSA	MYRMECOPHAGIDAE	*Myrmecophaga tridactyla*	Oso palmero	Ev	Ins	Ter
PERISODACTYLA	TAPIRIDAE	*Tapirus terrestris*	Danta	Ev	Her	Ter
CHIROPTERA	PHYLLOSTOMIDAE	*Carollia perspicillata*	Chimbilá	Cr	Fru-Ins	Vol
		Carollia brevicauda	Chimbilá	Cr	Fru-Ins	Vol
		Carollia castanea	Chimbilá	Cr	Fru-Ins	Vol
		Uroderma bilobatum	Chimbilá	Cr	Fru-Ins	Vol
		Artibeus jamaicensis	Chimbilá	Cr	Fru-Ins	Vol
		Platyrrhinus helleri	Chimbilá	Cr	Fru-Ins	Vol
		Trinycteris nicefori	Chimbilá	Cr	Fru-Ins	Vol
		Mesophylla macconnelli	Chimbilá	Cr	Fru-Ins	Vol
		Lampronycteris brachyotis	Chimbilá	Cr	Fru-Ins	Vol
		Micronycteris schmidtorum	Chimbilá	Cr	Ins	Vol
		Desmodus rotundus	Vampiro	O	Hem	Vol
		Mimon crenulatum	Chimbilá	Cr	Ins	Vol
	VESPERTILIONIDAE	*Eptesicus furinalis*	Chimbilá	Cr	Ins	Vol
PRIMATES	CEBIDAE	*Saimiri sciureus*	Titi	O	Fru-Ins	Arb
		Alouatta seniculus	Cotudo	Ev	Fru	Arb
		Cebus apella	Maicero	O	Fru-Ins	Arb
CETARTIODACTYLA	CERVIDAE	*Mazama americana*	Venado	O	Her	Ter
CARNIVORA	PROCYONIDAE	*Nasua nausa*	Coatí	O	Omn	Sar
	FELIDAE	*Puma yagouaroundi*	Gato de monte	Ev	Car	Ter
	CANIDAE	*Cerdocyon thous*	Zorro sabanero	O	Omn	Ter
RODENTIA	ECHIMYIDAE	*Proechimys guairae*	Rata espinosa	Ct	Fru-Ins	Sar
	HYDROCHAERIDAE	*Hydrochaerus hydrochaeris*	Chigüiro	O	Her	Sac
	CUNICULIDAE	*Cuniculus paca*	Lapa	Ev	Omn	Ter
	DASYPROCTIDAE	*Dasyprocta fuliginosa*	Picure	Ev	Omn	Ter
LAGOMORPHA	LEPORIDAE	*Sylvilagus brasiliensis*	Conejo	O	Her	Ter
10 ORDENES	**16 FAMILIAS**	**32 ESPECIES**				

CONVENCIONES: METODO: Cr=Captura con redes; Ct=Captura con trampas; O=Observado; Ev=Evidencia (rastros, huellas, etc.); En=Encuesta. DIETA: Fol=Folívoro; Fru=Frugívoro; Hem=Hematófago; Ins=Insectívoro; Nec=Nectarívoro; Omn=Omnívoro. HÁBITOS: Arb=Arborícola; Sac=Semiacuático; Sar=Semiarborícola; Ter=Terrestre; Vol=Volador.

SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES

En este sector la información se obtuvo directamente en campo y aplicando los diferentes métodos permitió el registro de21 especies de mamíferos, incluidas en 10 órdenes y 14 familias **(TABLA 3.275**). Esto equivale al 17,8% de la mastofauna reportada para el departamento del Meta y el 4,3% del total nacional 487 especies (Alberico, *et al.* 2000; Mantilla, *et al.* 2009).

TABLA 3.275 MASTOFAUNA REGISTRADA DIRECTAMENTE EN LOS MUESTREOS. SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE LOCAL	METODO	DIETA
DIDELPHIMORPHIA	DIDELPHIDAE	*Didelphis marsupialis*	Fara	Ct	Omn
CINGULATA	DASYPODIDAE	*Priodontes maximus*	Ocarro	Ev	Ins
		Dasypus cf. *sabanicola*	Armadillo sabanero	O	Ins
		Dasypus novemcinctus	Armadillo	O	Omn
PILOSA	MYRMECOPHAGIDAE	*Myrmecophaga tridactyla*	Oso palmero	Ev	Ins

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE LOCAL	METODO	DIETA
PERISODACTYLA	TAPIRIDAE	*Tapirus terrestris*	Danta	Ev	Her
CHIROPTERA	PHYLLOSTOMIDAE	*Carollia perspicillata*	Chimbila	Cr	Fru-Ins
		Carollia brevicauda	Chimbila	Cr	Fru-Ins
		Trinycteris nicefori	Chimbila	Cr	Fru-Ins
		Mimon crenulatum	Chimbila	Cr	Ins
		Lampronycteris brachyotis	Chimbila	Cr	Fru-Ins
	VESPERTILIONIDAE	*Eptesicus furinalis*	Chimbila	Cr	Ins
PRIMATES	CEBIDAE	*Saimiri sciureus*	Titi	O	Fru-Ins
		Cebus apella	Maicero	O	Fru-Ins
CETARTIODACTYLA	CERVIDAE	*Mazama americana*	Venado	Ev	Her
CARNIVORA	CANIDAE	*Cerdocyon thous*	Zorro sabanero	O	Omn
RODENTIA	ECHIMYIDAE	*Proechimys guairae*	Rata espinosa	Ct	Fru-Ins
	HYDROCHAERIDAE	*Hydrochaerus hydrochaeris*	Chigüiro	O	Her
	CUNICULIDAE	*Cuniculus paca*	Lapa	Ev	Omn
	DASYPROCTIDAE	*Dasyprocta fuliginosa*	Picure	Ev	Omn
LAGOMORPHA	LEPORIDAE	*Sylvilagus brasiliensis*	Conejo	O	Her
10 Órdenes	**14 Familias**	**21 Especies**			

CONVENCIONES: METODO: Cr=Captura con redes; Ct=Captura con trampas; O=Observado; Ev=Evidencia (rastros, huellas, etc.); En=Encuesta. DIETA: Fol=Folívoro; Fru=Frugívoro; Hem=Hematófago; Ins=Insectívoro; Nec=Nectarívoro; Omn=Omnívoro.

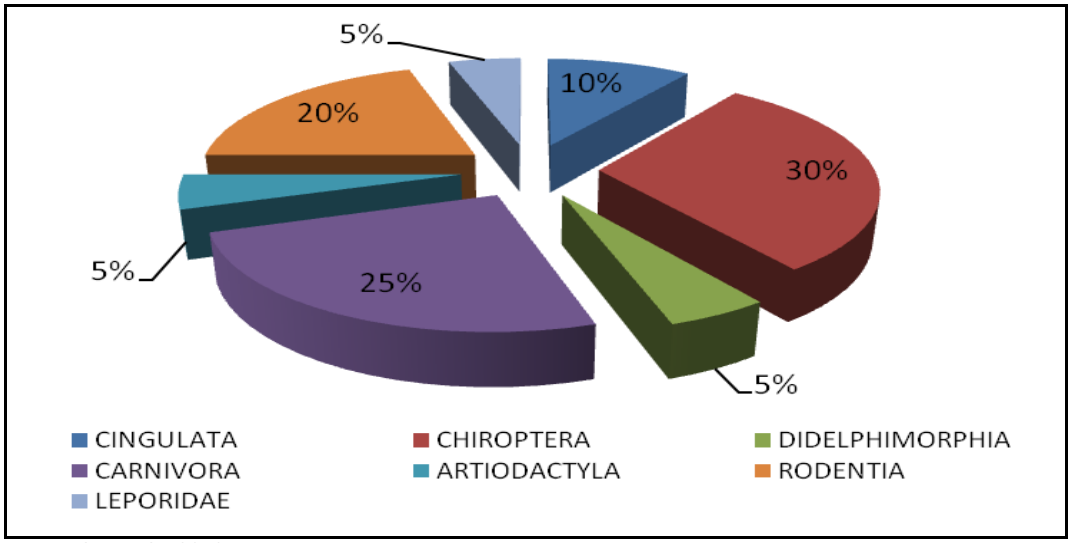
SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR - RÍO UPÍA

El orden Chiróptera en el primer sector, es el mejor representado con 6 especies (30%), todas de la familia Phyllostomidae (**FIGURA 3.258**).

Dentro de esta familia, se reporta *Carollia perspicillata*, *Carollia castanea*, *Carollia brevicauda y Artibeus jamaicensis*, que son especies propias de lugares intervenidos. También fueron reportadas otras especies generalistas como *Uroderma billobatum* y *Vampyressa bidens* (**FOTOGRAFÍAS 3.225 A 3.228**).

El siguiente orden mejor representado en el primer sector es el Carnivora con el 25% del total, con especies como "Zorro perruno", (*Cerdocyon thous*, **Fotografía 3.229**), o, el "Gato de monte", (*Puma yagouarondi*). Lo siguen el orden Rodentia especies como Ardilla (*Sciurus granatensis*) con el 20% y con el 5% el resto (**FOTOGRAFÍA 3.230**).

FIGURA 3.258 PORCENTAJE ESPECIES DE MAMÍFEROS POR ORDEN REGISTRADOS DIRECTAMENTE EN LOS MUESTREOS. SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR – UPÍA



Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 225
"MURCIÉLAGO", *ARTIBEUS JAMAICENSIS*, CAPTURADO EN RED DE NIEBLA. PRIMER SECTOR
Fuente: grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 226
"MURCIÉLAGO", *VAMPYRESSA BIDENS*, CAPTURADO EN ED DE NIEBLA. PRIMER SECTOR
Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 227
"MURCIÉLAGO", *URODERMA BILLOBATUM*, CAPTURADO EN RED DE NIEBLA. PRIMER SECTOR
Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 228
MURCIÉLAGOS, LIBERADOS LUEGO DE SER DETERMINADOS. PRIMER SECTOR
Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 229
HALLAZGO DE HECES FECALES DE "ZORRO PERRUNO" (*CERDOCYON THOUS*). PRIMER SECTOR
Fuente Grupo G.I 2010



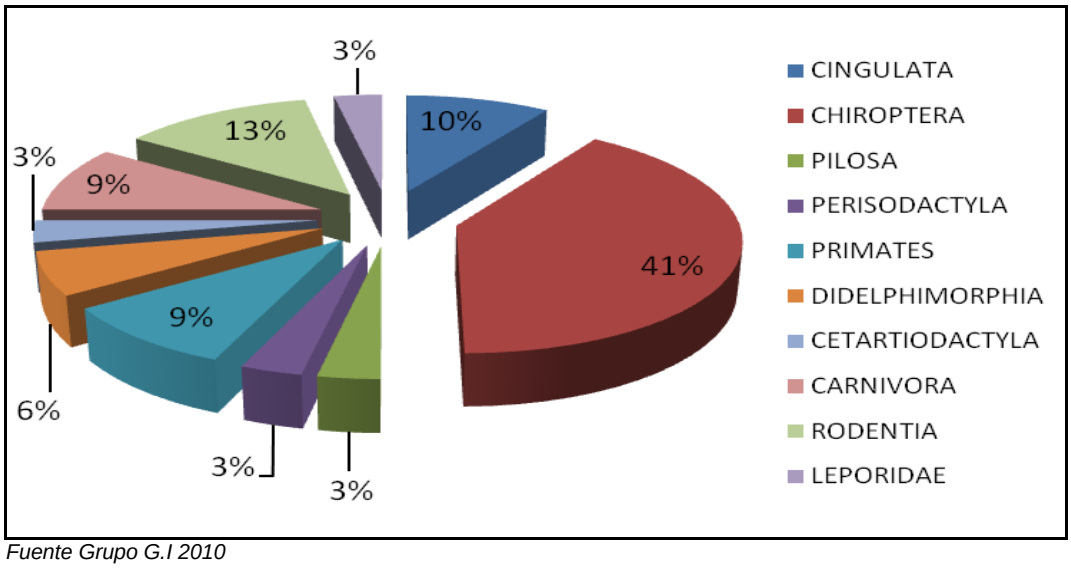
FOTOGRAFÍA 3. 230
HALLAZGO DE UN CUERPO DE "ARMADILLO" (*DASYPUS NOVEMCINCTUS*). PRIMER SECTOR
Fuente Grupo G.I 2010

SECTOR RÍO UPÍA - RÍO META

El orden Chiróptera presentado en el segundo sector, es el mejor representado con 13 especies (41%), pertenecientes a la familia Phyllostomidae y Vespertilionidae (**FIGURA 3.259**).

Dentro de la familia Phyllostomidae, se reporta *Carollia perspicillata*, *Carollia castanea*, *Carollia brevicauda, Artibeus jamaicensis*, *Desmodus rotundus*, que son especies propias de lugares intervenidos, se reportaron también otras especies generalistas como *Uroderma bilobatum* y *Platyrrhinus helleri*y *Trinycteris nicefori, Mimon crenulatum, Mesophylla macconnelli, Micronycteris schmidtorum* y *Lampronycteris brachyotis* las cuales están más asociadas a sistemas con menor grado de intervención (**FOTOGRAFÍAS 3.231 a 3.243**). En la familia Vespertilionidae se encontró solo una especie *Eptesicus furinalis.*

FIGURA 3.259 PORCENTAJE DE ESPECIES DE MAMÍFEROS POR ORDEN REGISTRADOS. DIRECTAMENTE EN LOS MUESTREOS



Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 231
"MURCIÉLAGO", *CAROLLIA PERSPICILLATA*, CAPTURADO EN RED DE NIEBLA.
SECTOR RÍO UPÍA - RÍO META
Fuente grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 232
"MURCIÉLAGO", *CAROLLIA CASTANEA*, CAPTURADO EN RED DE NIEBLA. SECTOR RÍO UPÍA - RÍO META
Fuente grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 233
"MURCIÉLAGO", *CAROLLIA BREVICAUDA*, CAPTURADO EN RED DE NIEBLA. SECTOR RÍO UPÍA - RÍO META
Fuente grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 234
"MURCIÉLAGO", *ARTIBEUS JAMAICENSIS*, CAPTURADO EN RED DE NIEBLA. SECTOR RÍO UPÍA - RÍO META
Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 235
"MURCIÉLAGO VAMPIRO", *DESMODUS ROTUNDUS*, OBSERVADO EN UNA CUEVA. SECTOR RÍO UPÍA - RÍO META
Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 236
"MURCIÉLAGO", *URODERMA BILOBATUM*, CAPTURADO EN RED DE NIEBLA. SECTOR RÍO UPÍA - RÍO META
Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 237
"MURCIÉLAGO", *PLATYRRHINUS HELLERI*, CAPTURADO EN RED DE NIEBLA. SECTOR RÍO UPÍA - RÍO META
Fuente grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 238
"MURCIÉLAGO", *TRINYCTERIS NICEFORI*, CAPTURADO EN RED DE NIEBLA. SECTOR RÍO UPÍA - RÍO META
Fuente grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 239
"MURCIÉLAGO", *MIMON CRENULATUM*, CAPTURADO EN RED DE NIEBLA. SECTOR RÍO UPÍA - RÍO META
Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 240
"MURCIÉLAGO", *MESOPHYLLA MACCONNELLI*, CAPTURADO EN RED DE NIEBLA. SECTOR RÍO UPÍA - RÍO META
Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 241
"MURCIÉLAGO", *MICRONYCTERIS SCHMIDTORUM*, CAPTURADO EN RED DE NIEBLA. SECTOR RÍO UPÍA - RÍO META
Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 242
"MURCIÉLAGO", *LAMPRONYCTERIS BRACHYOTIS*, CAPTURADO EN RED DE NIEBLA. SECTOR RÍO UPÍA - RÍO META
Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 243
"MURCIÉLAGO", *EPTESICUS FURINALIS*, CAPTURADO EN RED DE NIEBLA. SECTOR RÍO UPÍA - RÍO META
Fuente Grupo G.I 2010

Los siguientes ordenes mejor representados son Rodentia (**FOTOGRAFÍAS 3.244 a 3.247**) con el 13% con especies como el "Chigüiro" *Hydrochaerus hydrochaeris* y el "Picure" *Dasyprocta fuliginosa*.



FOTOGRAFÍA 3. 244
HALLAZGO DE HUELLAS Y HECES DE "CHIGÜIRO" (*HYDROCHAERUS HYDROCHAERIS*). SECTOR RÍO UPÍA - RÍO META
Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 245
"RATA ESPINOSA" (*PROECHIMYS GUAIRAE*), CAPTURADA EN TRAMPA TOMAHAWK Y LIBERADA. SECTOR RÍO UPÍA - RÍO META
Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 246
HALLAZGO DE HUELLA DE "LAPA" (*CUNICULUS PACA*). SECTOR RÍO UPÍA - RÍO META
Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 247
MADRIGUERA ABANDONADA DE "PICURE" (*DASYPROCTA FULIGINOSA*). SECTOR RÍO UPÍA - RÍO META
Fuente Grupo G.I 2010

El orden Cingulata (**FOTOGRAFÍAS 3.248 a 3.350**) con el 10%, representado por especies como el "Ocarro" *Priodontes maximus* y el armadillo *Dasypus sabanicola.*



FOTOGRAFÍA 3. 248
MADRIGUERA ABANDONADA DE "OCARRO" (*PRIODONTES MAXIMUS*).SECTOR RÍO UPÍA - RÍO META
Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 249
OBSERVACIÓN DIRECTA DE "ARMADILLO SABANERO" (*DASYPUS SABANICOLA*). SECTOR RÍO UPÍA - RÍO META
Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 250
CAPARAZÓN DE "ARMADILLO" (*DASYPUS NOVEMCINCTUS*). SECTOR RÍO UPÍA - RÍO META
Fuente Grupo G.I 2010

De los órdenes Carnívora (**FOTOGRAFÍA 3.251 a 3.253**) y Primates (**FOTOGRAFÍA 2.254 y 3.255**), con el 9% cada uno, con especies como el "Zorro perruno", (*Cerdocyon thous*) del cual se encontraron heces, huellas y se observó en pareja, de manera directa en un sabana y el "Gato de monte", (*Puma yagouaroundi,*) y el "Titi" y el "Maicero", respectivamente. Los órdenes restantes aportaron el 18% restante (**FOTOGRAFÍA 3.256 a 3.260**).



FOTOGRAFÍA 3. 251
OBSERVACIÓN DIRECTA DE "COATÍ" (*NASUA NASUA*). SECTOR RÍO UPÍA - RÍO META
Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 252
HALLAZGO DE HUELLAS DE "GATO DE MONTE" (*PUMA YAGOUAROUNDI*). SECTOR RÍO UPÍA - RÍO META
Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 253
OBSERVACIÓN DIRECTA DE "ZORRO PERRUNO" (*CERDOCYON THOUS*). SECTOR RÍO UPÍA - RÍO META
Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 254
OBSERVACIÓN DIRECTA DE "TITÍ" (*SAIMIRI SCIREUS*). SECTOR RÍO UPÍA - RÍO META
Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 255
OBSERVACIÓN DIRECTA DE "MAICERO" (*CABUS APELLA*).SECTOR RÍO UPÍA - RÍO META
Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 256
OBSERVACIÓN DIRECTA DE "RATICA" (*MARMOSA MURINA*). SECTOR RÍO UPÍA - RÍO META
Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 257
"FARA" CAPTURADA EN UNA TRAMPA TOMAHAWK (*DIDELPHIS MARSUPIALIS*). SECTOR RÍO UPÍA - RÍO META
Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 258
HALLAZGO DE HUELLAS DE "OSO PALMERO" (*MYRMECOPHAGA TRYDACTILA*). SECTOR RÍO UPÍA - RÍO META
Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 259
HALLAZGO DE HUELLAS Y OBSERVACIÓN DIRECTA DE "VENADO" (*MAZAMA AMERICANA*). SECTOR RÍO UPÍA - RÍO META
Fuente Grupo G.I 2010

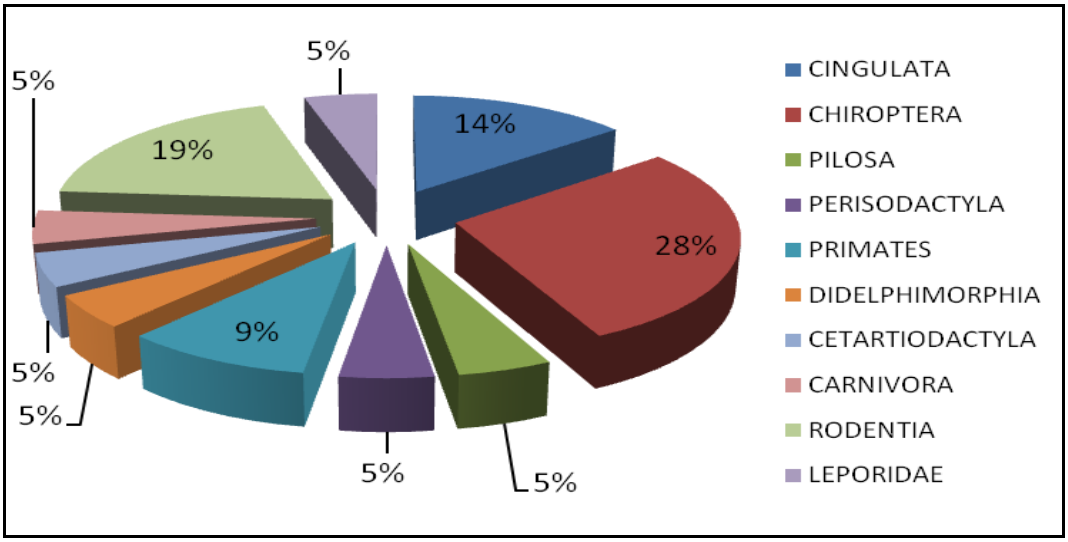


FOTOGRAFÍA 3. 260
OBSERVACIÓN DIRECTA DE "CONEJO" (*SYLVILAGUS BRASILIENSIS*). SECTOR RÍO UPÍA - RÍO META
Fuente Grupo G.I 2010

SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES

El orden Chiróptera, es el mejor representado con seis especies (28,6%, **FIGURA 3.260**, pertenecientes a la familia *Phyllostomidae* (**FOTOGRAFÍAS 3.261 a 3.264**) y *Vespertilionidae* (**FOTOGRAFÍA 3.265**).

FIGURA 3.260 PORCENTAJE DE ESPECIES DE MAMÍFEROS POR ORDEN REGISTRADOS DIRECTAMENTE EN LOS MUESTREOS



Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 261
"MURCIÉLAGO", *TRINYCTERIS NICEFORI*, CAPTURADO EN RED DE NIEBLA. SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES
Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 262
"MURCIÉLAGO", *MIMON CRENULATUM*, CAPTURADO EN RED DE NIEBLA. SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES
Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 263
"MURCIÉLAGO", *LAMPRONYCTERIS BRACHYOTIS*, CAPTURADO EN RED DE NIEBLA. SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES
Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 264
"MURCIÉLAGO", *CAROLLIA PERSPICILLATA*, CAPTURADO EN RED DE NIEBLA. SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES
Fuente grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 265
"MURCIÉLAGO", *CAROLLIA BREVICAUDA*, CAPTURADO EN RED DE NIEBLA. SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES
Fuente grupo G.I 2010

Las especies con mayor número de capturas fueron: Mimon crenulatum y Trinycteris nicefori, esta última especie, al igual que Lampronycteris brachyotis se encuentran ampliamente distribuidas, pero son poco comunes, raras, o, muy sensibles a la intervención o fragmentación de su hábitat. En el bosque circundante al río Yucao, se capturaron cuatro individuos de Mimon crenulatum, en general en esta especie sus integrantes pueden forrajear solos, o, en pareja.

Los siguientes ordenes mejor representados son Rodentia con el 19% con cuatro especies registradas: "Chigüiro" *Hydrochaerus hydrochaeris* (**FOTOGRAFÍA 3.266**), la "Rata espinosa" *Proechimys guairae* (**FOTOGRAFÍA 3.267**), la cual fue capturado en las trampas Tomahawk*, así la "Lapa" Cuniculus paca* (**FOTOGRAFÍA 3.268**) y el "Picure" *Dasyprocta fuliginosa*.



FOTOGRAFÍA 3. 266
HALLAZGO DE HUELLAS DE "CHIGÜIRO" (*HYDROCHAERUS HYDROCHAERIS*).SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES
Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 267
"RATA ESPINOSA" (PROECHIMYS GUAIRAE), CAPTURADA EN TRAMPA TOMAHAWK Y LIBERADA. SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES
Fuente grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 268
HALLAZGO DE HUELLA DE "LAPA" (*CUNICULUS PACA*).SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES
Fuente grupo G.I 2010

De los órdenes Cingulata y Primates aportaron el 23,8% en conjunto, el primero representado por tres especies de las cuales el de mayor importancia es *Priodontes maximus* (**FOTOGRAFÍA 3.269**), el cual es catalogado "Como raro", en los lugares que habita. De las otras dos especies generalmente se encuentran rastros (**FOTOGRAFÍA 3.270**), pero su observación directa no es muy común, básicamente son crepusculares y huyen fácilmente.



FOTOGRAFÍA 3. 269
MADRIGUERAS ABANDONADAS DE "OCARRO", *PRIODONTES MAXIMUS*. SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES
Fuente Grupo G.I 2010

Los primates están representados por el tití *Saimiri sciureus* (**FOTOGRAFÍA 3.271**), los cuales fueron observados con crías, y el mico maicero *Cebus apella* (**FOTOGRAFÍA 3.272**).



FOTOGRAFÍA 3. 270
"ARMADILLO, GURRE", *DASYPUS CF. SABANICOLA*, REGISTRO DIRECTO. SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES
Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 271
OBSERVACIÓN DIRECTA DE "TITÍ" (SAIMIRI SCIREUS). SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES
Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 272
OBSERVACIÓN DIRECTA DE "MAICERO" (CEBUS APELLA). SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES
Fuente Grupo G.I 2010

Los órdenes que menor porcentaje aportaron a la riqueza de especies fueron: Didelphiomorrphia (**FOTOGRAFÍA 3.273**), Pilosa (**FOTOGRAFÍA 3.274**), Perisodactyla, Carnivora, Cetartiodactyla (**FOTOGRAFÍA3.275**) y Lagomorpha (**FOTOGRAFÍA 3.276**), con una especie cada uno con el 4,8% del total registrado.



FOTOGRAFÍA 3. 273
DIDELPHIS MARSUPIALIS, CAPTURADA EN UNA TRAMPA. SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES
Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 274
HALLAZGO DE HUELLAS DE "OSO PALMERO" (MYRMECOPHAGA TRYDACTILA).SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES
Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 275
HUELLAS DE "VENADO", MAZAMA AMERICANA. SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES
Fuente grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 276
OBSERVACIÓN DIRECTA DE "CONEJO" (SYLVILAGUS BRASILIENSIS).SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES
Fuente Grupo G.I 2010

✦ **RELACIONES FUNCIONALES Y APROXIMACIÓN A LAS COMUNIDADES DE LA FAUNA REGIONAL**

Las comunidades de fauna silvestre pueden ser analizadas desde el punto de vista de su funcionalidad ecológica o papel funcional, el concepto de papel funcional de una especie, se refiere a la incidencia que tenga esta sobre el sistema, o los efectos sobre la biología de otro organismo, como ser controladores poblacionales, predadores o dispersores de semillas, entre otros, como es el caso de los gremios alimentarios y los hábitos de vida (Eguiarte, Martínez & Arita, 1978).

El primero hace referencia a la clase de recursos alimentarios utilizados por los animales (Fauth, *et al.* 1996) y el segundo al tipo de sustrato en el que desarrollan sus actividades.

En este orden de ideas todos los componentes inmersos en un ecosistema incluyendo a la fauna silvestre tienen funciones específicas. Los ecólogos utilizan los términos **Hábitat** para indicar el lugar donde vive el organismo y **Nicho ecológico** para señalar el papel que un organismo desempeña dentro de un ecosistema; de manera que el hábitat es la "dirección de residencia", por decirlo así y el nicho es la "profesión u ocupación que desempeña" (Odum, 1984).

Las especies reportadas en este trabajo de manera diferencial para cada grupo, se segregaron en gremios. Esta clasificación se hace con base en la dieta preferida, lo cual no quiere decir que ellas sean exclusivas en el consumo de un tipo de recurso, sino que existe una marcada preferencia por él, básicamente esto se encuentra asociado a estrategias de explotación y adaptaciones morfológicas especiales.

✦ **HERPETOFAUNA**

SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR – RIO UPÍA

Todas las especies de anfibios así como la única de reptiles registradas pertenecen al gremio de los insectívoros, es decir, que su dieta se caracteriza por el consumo de artrópodos (insectos, arácnidos, crustáceos).

Es de suma importancia tener conocimiento de las cadenas tróficas de los anfibios, se han realizado varios estudios sobre dietas, pero las conclusiones resultan muy generales debido a los tamaños muéstrales con que se ha trabajado, el tiempo del análisis, la clases de edad y la falta de información sobre la disponibilidad del alimento (Cogalniceanu, *et al*. 2000).

En general el grupo de los anuros es oportunista, se alimenta de cualquier organismo en movimiento que esté a una distancia apropiada para tragarlo (Forstener, *et al*. 1998). Toft (1980,1981), identificó dos importantes patrones en la dieta en anuros tropicales; los "especialistas en hormigas", que consumen artrópodos quitinosos, de lento movimiento como hormigas y termitas, y los "no especialistas en hormigas" que comen presas grandes, menos quitinosas y más móviles, como ortópteros y arañas.

Estas especializaciones en la dieta están intrínsecamente ligadas a las estrategias de forrajeo como posarse y esperar, o, comportamientos activos de búsqueda, actividad nocturna o diurna, mecanismos naturales de defensa, el tipo de hábitat que ocupan, y la variabilidad estacional en la abundancia del recurso (Santos, *et al*. 2004).

En general la herpetofauna por su tipo de habito alimentario pueden ser controladores biológicos debido a que consumen grandes cantidades de artrópodos, lo cual promueve el control de enfermedades y pestes agrícolas (Brochu, 2004; Peltzer, *et al*. 2005, Santos, *et al*. 2004).

Otro aspecto importante de la herpetofauna es que resultan importantes en el flujo de energía del ecosistema, porque tienen una excepcional eficiencia para convertir la energía de los recursos tróficos en biomasa asimilable para otros miembros del ecosistema, cumpliendo así un papel fundamental en las cadenas tróficas alimentaria actuando como depredador y presa (Cogalniceanu, *et a*l. 2000).
Todos los anfibios registrados de manera directa son de hábito terrestre, mientras que el único representante de los reptiles (*Gonatodes concinnatus*), es de hábito arborícola. Las coberturas muestreadas fueron pastos limpios, bosque denso de tierra firme, bosque abierto de tierra firme y charcas. Solo se encontraron individuos en pastos limpios y en charchas.

En general tanto los anfibios como los reptiles encontrados son considerados especies generalistas que se encuentran hacia las tierras bajas y ocupan habitas abiertos y transformados asociados actividades antropogénicas, algunos se pueden encontrar en los bosques pero en menor abundancia (Lynch, 2006; Serena, 1984; Vitt, *et al.* 2000).

En general el uso del hábitat por parte de los anuros está relacionado con su modo reproductivo ya que están limitados hacia los ambientes húmedos, en este estudio siempre se encontraron cerca a los cuerpos de agua. Este grupo para su reproducción necesita de la presencia de un cuerpo de agua lotico de bajo caudal, con vegetación protectora de cauce, con estratos arbóreos y arbustivos (Lynch, 2006; Cáceres & Urbina, 2009).

Cabe mencionar que los anfibios y los reptiles, poseen particularidades a nivel biológico y ecológico que los hacen susceptibles a soportar las transformaciones en el ambiente natural convirtiéndolos en buenos indicadores del estado de los ecosistemas naturales, así mismo son buenos indicadores de la calidad del hábitat, siendo particularmente sensibles a la contaminación y a cambios en el entorno (Lynch & Rengifo, 2001).

SECTOR RIO UPÍA – RÍO META

Todas las especies de anfibios registradas pertenecen al gremio de los insectívoros, es decir, que su dieta se caracteriza por el consumo de artrópodos (insectos, arácnidos, crustáceos).

Es de suma importancia tener conocimiento de las cadenas tróficas de los anfibios, se han realizado varios estudios sobre dietas, pero las conclusiones resultan muy generales debido a los tamaños muéstrales con que se ha trabajado, el tiempo del análisis, la clases de edad y la falta de información sobre la disponibilidad del alimento (Cogalniceanu, *et al*. 2000).

En general el grupo de los anuros es oportunista, se alimenta de cualquier organismo en movimiento que esté a una distancia apropiada para tragarlo (Forstener, *et al*. 1998). Toft (1980,1981), identificó dos importantes patrones en la dieta en anuros tropicales; los "especialistas en hormigas", que consumen

artrópodos quitinosos, de lento movimiento como hormigas y termitas, y los “no especialistas en hormigas” que comen presas grandes, menos quitinosas y más móviles, como ortópteros y arañas.

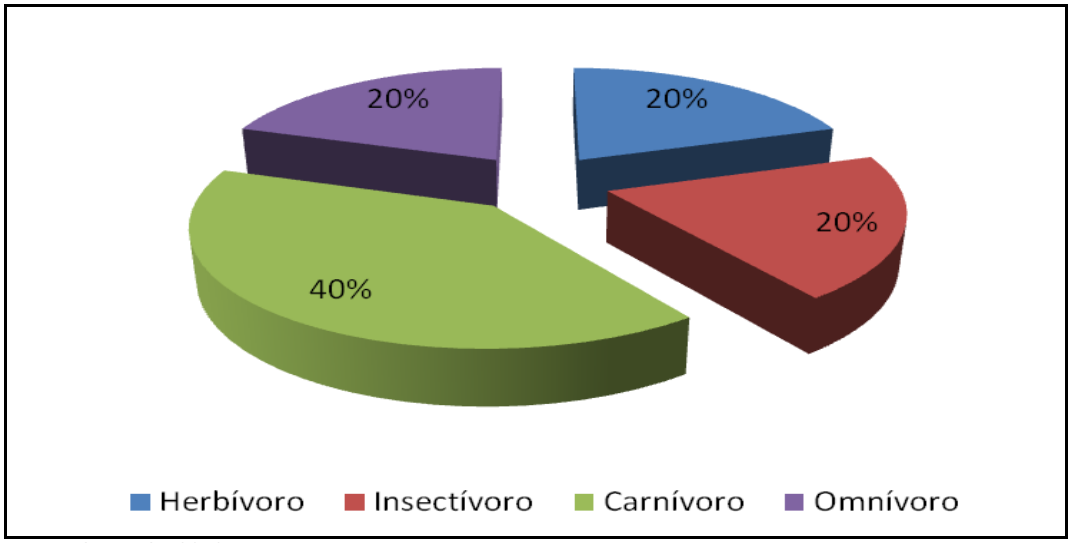
Estas especializaciones en la dieta están intrínsecamente ligadas a las estrategias de forrajeo como posarse y esperar, o, comportamientos activos de búsqueda, actividad nocturna o diurna, mecanismos naturales de defensa, el tipo de hábitat que ocupan, y la variabilidad estacional en la abundancia del recurso (Santos, *et al*. 2004).

Para el grupo de reptiles, las especies se agruparon en cuatro gremios: Carnívoros, herbívoros, insectívoros y omnívoros. El gremio mejor representado son los carnívoros con el 40% del total de especies registrados (**FIGURA 3.261**), a este grupo pertenecen el “Cachirre”, (*Paleosuchus trigonatus*) y el “Mato” (*Tupinamis teguxin*). El resto de gremios están representados por una sola especie.

En general la herpetofauna por su tipo de habito alimentario pueden ser controladores biológicos debido a que consumen grandes cantidades de artrópodos, lo cual promueve el control de enfermedades y pestes agrícolas (Brochu, 2004; Peltzer, *et al*. 2005, Santos, *et al*. 2004).

Otro aspecto importante de la herpetofauna es que resultan importantes en el flujo de energía del ecosistema, porque tienen una excepcional eficiencia para convertir la energía de los recursos tróficos en biomasa asimilable para otros miembros del ecosistema, cumpliendo así un papel fundamental en las cadenas tróficas alimentaria actuando como depredador y presa (Cogalniceanu, *et a*l. 2000).

FIGURA 3.261 PORCENTAJE GREMIOS REPTILES REGISTRADOS DIRECTAMENTE EN LOS MUESTREOS



Fuente Grupo G.I 2010

De las especies de anfibios registrados de manera directa, cinco son de hábito terrestre, solamente una especie es arborícola se trata de *Scinax rostratus*. Las coberturas muestreadas fueron: Bosques de galería, sabanas y zonas de anegación natural, la cobertura de mayor uso por las especies registradas es el bosque de galería.

En general el uso del hábitat por parte de los anuros está relacionado con su modo reproductivo ya que están limitados hacia los ambientes húmedos, en este estudio siempre se encontraron cerca a los cuerpos de agua. Este grupo para su reproducción necesita de la presencia de un cuerpo de agua lotico de bajo caudal, con vegetación protectora de cauce, con estratos arbóreos y arbustivos (Lynch, 2006; Cáceres & Urbina, 2009).

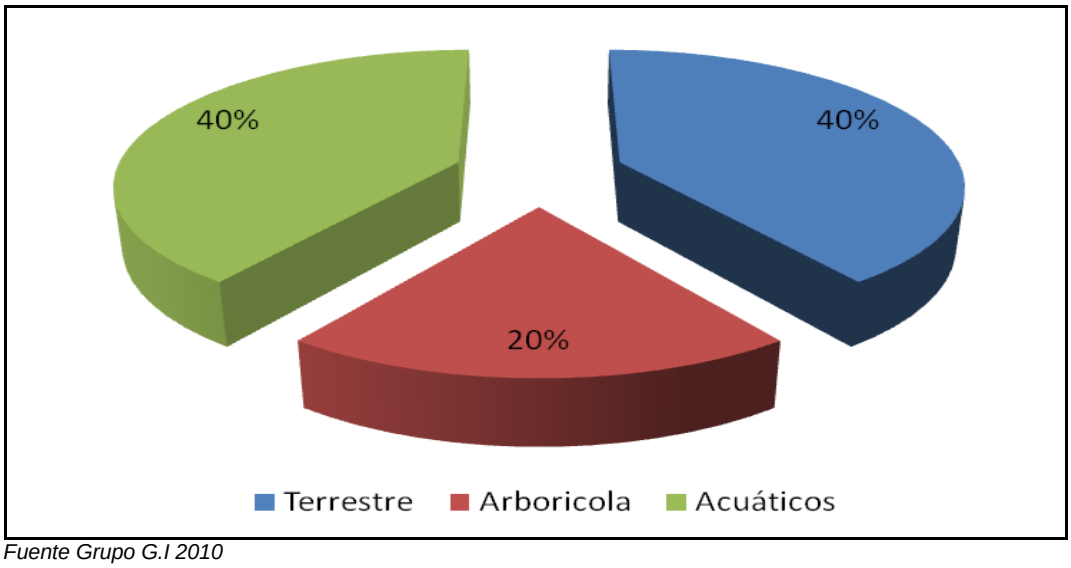
La especie *Incilius nebulifer* a la familia Bufonidae, presenta ciertas características físicas y fisiológicas, como la piel tuberculada y gruesa que le ayuda a evitar la pérdida de agua. Adicionalmente su método reproductivo de posturas con numerosos huevos, pequeños y pigmentados, les permite absorber más calor y tener una metamorfosis rápida (dos días en promedio). Para ello esta especie selecciona una gran variedad de sitios para la ovoposición como son charcas efímeras en áreas abiertas, o, canales de riego y caños de desagüe asociados a las actividades antrópicas, pero siempre estando relacionados con la humedad del suelo (Cáceres & Urbina, 2009).

Para el grupo de reptiles los hábitos de vida se pueden agrupar en tres: Acuáticos, arborícolas y terrestres. Las especies acuáticas y las especies terrestres hacen en conjunto el 8% del total, el otro grupo arborícolas solamente se encuentran representados por una sola especie (**FIGURA 3.262**).

En general tanto los anfibios como los reptiles encontrados, son considerados especies generalistas que se encuentran hacia las tierras bajas y ocupan habitas abiertos y transformados asociados actividades antropogénicas, algunos se pueden encontrar en los bosques pero en menor abundancia (Lynch, 2006; Serena, 1984; Vitt, *et al.* 2000).

Cabe mencionar que los anfibios y los reptiles, poseen particularidades a nivel biológico y ecológico que los hacen susceptibles a soportar las transformaciones en el ambiente natural convirtiéndolos en buenos indicadores del estado de los ecosistemas naturales, así mismo son buenos indicadores de la calidad del hábitat, siendo particularmente sensibles a la contaminación y a cambios en el entorno (Lynch & Rengifo, 2001).

FIGURA 3.262 PORCENTAJE HÁBITOS REPTILES REGISTRADOS DIRECTAMENTE EN LOS MUESTREOS



Fuente Grupo G.I 2010

SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES

De las seis especies de anfibios registrados de manera directa, cinco son consideradas insectívoras, estas son aquellas cuyo nicho trófico está delimitado por las variaciones en los tamaños de las presas, que a su vez, están directamente relacionados con el tamaño del individuo que los consuma. El “Sapo común”, *Rhinella marina,* ocasionalmente puede alimentarse de vertebrados de reducido tamaño, como neonatos de roedores, otras especies de anfibios y saurios. No se reportan especies con dietas únicas, especialistas ni específicas.

Es de suma importancia tener conocimiento de las cadenas tróficas de los anfibios, se han realizado varios estudios sobre dietas, pero las conclusiones resultan muy generales debido a los tamaños

muéstrales con que se ha trabajado, el tiempo del análisis, la clases de edad y la falta de información sobre la disponibilidad del alimento (Cogalniceanu, *et al*. 2000).

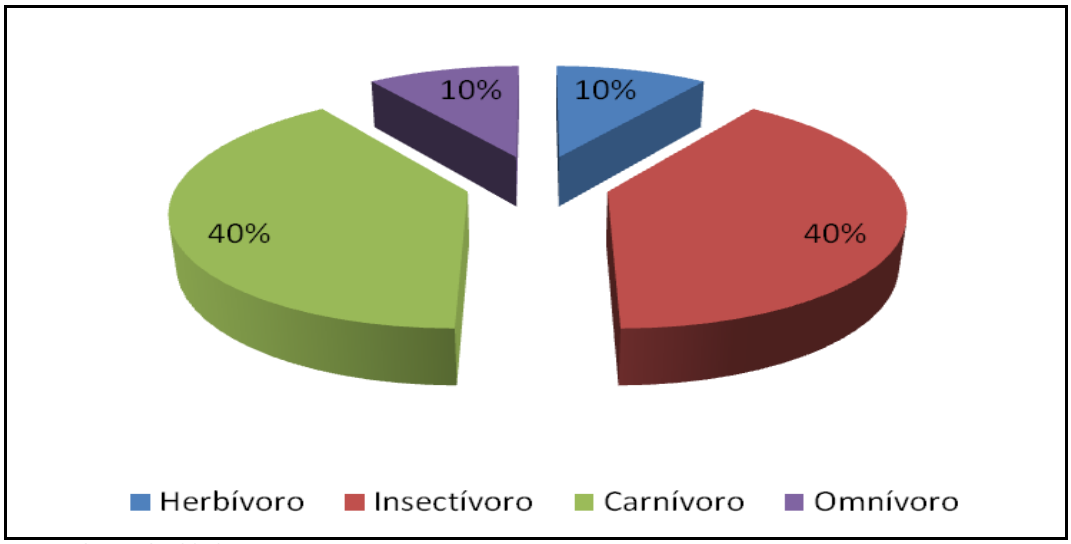
En general el grupo de los anuros es oportunista, se alimenta de cualquier organismo en movimiento que esté a una distancia apropiada para tragarlo (Forstener, *et al*. 1998). Toft (1980,1981), identificó dos importantes patrones en la dieta en anuros tropicales; los "especialistas en hormigas", que consumen artrópodos quitinosos, de lento movimiento como hormigas y termitas, y los "no especialistas en hormigas" que comen presas grandes, menos quitinosas y más móviles, como ortópteros y arañas.

Estas especializaciones en la dieta están intrínsecamente ligadas a las estrategias de forrajeo como posarse y esperar, o, comportamientos activos de búsqueda, actividad nocturna o diurna, mecanismos naturales de defensa, el tipo de hábitat que ocupan, y la variabilidad estacional en la abundancia del recurso (Santos, *et al*. 2004). Para el grupo de reptiles, las especies se agruparon en cuatro gremios: Carnívoros, herbívoros, insectívoros y omnívoros. Los gremios mejor representados son los carnívoros y los insectívoros con el 40% del total de especies registradas (**FIGURA 3.263**).

A los carnívoros pertenecen las serpientes y las "Babillas", mientras que al insectívoro los lagartos de la familia Teiidae. El gremio herbívoro y omnívoro, solamente fueron representados por una especie cada una (10% del total registrado).

En general la herpetofauna por su tipo de habito alimentario pueden ser controladores biológicos debido a que consumen grandes cantidades de artrópodos, lo cual promueve el control de enfermedades y pestes agrícolas (Brochu, 2004; Peltzer, *et al*. 2005, Santos, *et al*. 2004).

FIGURA 3.263 PORCENTAJE GREMIOS REPTILES REGISTRADOS DIRECTAMENTE EN LOS MUESTREOS

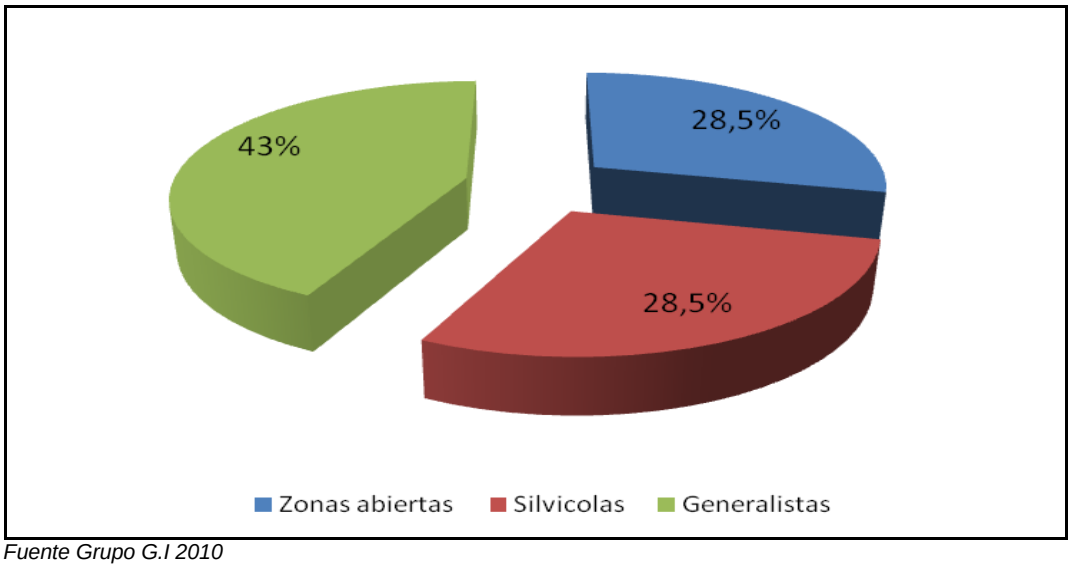


Fuente Grupo G.I 2010

Otro aspecto importante de la herpetofauna es que resultan importantes en el flujo de energía del ecosistema, porque tienen una excepcional eficiencia para convertir la energía de los recursos tróficos en biomasa asimilable para otros miembros del ecosistema, cumpliendo así un papel fundamental en las cadenas tróficas alimentaria actuando como depredador y presa (Cogalniceanu, *et a*l. 2000).

El uso de las coberturas por parte de los anfibios y que tiene que ver con los tipos de hábito, fue dominado por las especies generalistas, el 43% de las especies prácticamente se pueden encontrar haciendo ocupación de cualquier sitio, u, hábitat (**FIGURA 3.264**).

FIGURA 3.264 PORCENTAJE HÁBITOS ANFIBIOS REGISTRADOS DIRECTAMENTE EN LOS MUESTREOS



Fuente Grupo G.I 2010

Encontramos en este grupo los "Sapos", *Rhaebo glaberrimus* y *Rhinella granulosa* y el "Sapo común", *Rhinella marina,* son especies poco dependientes de los cuerpos de agua ya que presentan cortos periodos de tiempo para completar su desarrollo embrionario y larval, ubican sus nidos en cuerpos de agua temporales, incluso en aquellos de muy corta duración.

Se les puede encontrar en una gran variedad de ecosistemas que van desde los bosques de galería, las zonas de morichales, sabanas y en general en zonas abiertas, incluso en asentamientos humanos de la región (**FOTOGRAFÍA 3.277**).

Los otros dos grupos de especies comparten el porcentaje, las especies silvícolas y las especies de zonas abiertas (28,5% del total cada uno). En este sentido es importante precisar que el hábito hace referencia a la preferencia que tiene una especie por determinado hábitat, por ejemplo, para este caso silvícola es una especie que prefiere las zonas con coberturas boscosas o enrastrojadas.



FOTOGRAFÍA 3. 277
"SAPO", *RHINELLA GRANULOSA*, ESPECIE DE AMPLIA DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA EN COLOMBIA.
Fuente Grupo G.I 2010

En este grupo encontramos especies como la "Rana arborícola", *Osteocephalus bucleyi* (**FOTOGRAFÍA 3.278**) y el "Sapo", *Rhinella roqueana* (**FOTOGRAFÍA 3.279**), que se registraron en rastrojos altos y bosques de galería. En sus procesos vitales estas especies dependen de árboles y sitios húmedos no encharcados, como el suelo del bosque, en los que pueden ocultarse de los depredadores fácilmente. Debido a que durante la época de lluvias los suelos del borde del bosque e incluso las zonas abiertas, pueden permanecer húmedos, algunos individuos de estas especies pueden dispersarse a otras coberturas vegetales en busca de alimento. La rana *Osteocephalus buckleyi*, tiene alta dependencia de sistemas acuáticos dentro del bosque.



FOTOGRAFÍA 3. 278
"RANA ARBORÍCOLA", *OSTEOCEPHALUS BUCKLEYI*, ESPECIE NOCTURNA
Fuente Grupo G.I 2010

Las especies con preferencia de hábitats de zonas abiertas, fueron en su mayoría registradas pastos manejados y sabanas naturales, a los que se suelen asociar la "Rana picuda", *Leptodactylus fuscus* (**FOTOGRAFÍA 3.280**) y el "Sapo-rana llanera", *Leptodactylus ocellatus*. Generalmente estas especies suelen instaurar sus nidos de espuma en los agujeros de tierra húmeda o zonas encharcadas, no presentan marcada dependencia de cuerpos de agua permanentes para su reproducción o supervivencia.



FOTOGRAFÍA 3. 279
"SAPO", *RHINELLA ROQUEANA*¸ ESPECIE PROPIA DE TIERRAS BAJAS DEL SUR Y ORIENTE DEL PAÍS
Fuente Grupo G.I 2010

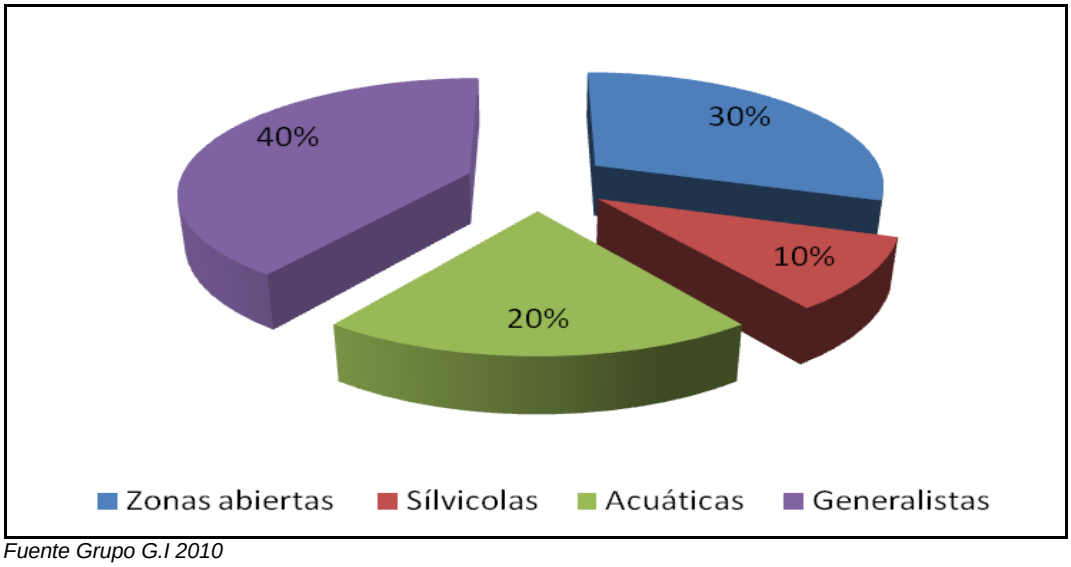


FOTOGRAFÍA 3. 280
"RANA PICUDA", *LEPTODACTYLUS FUSCUS*, JUVENIL, HABITUAL RESIDENTE DE ZONAS ABIERTAS
Fuente Grupo G.I 2010

Para el grupo de reptiles registrados de manera directa, las especies generalistas fueron las dominantes con el 40% del total registrado (**FIGURA 3.265**), encontramos en este grupo especies como: "Iguana", *Iguana iguana*, la "Salamanqueja", *Hemidactylus mabouia* (**FOTOGRAFÍA 3.281**), la "Mapana, o, Cuatronarices", *Bothrops atrox* y la temida "Cascabel", *Crotalus durissus.* Estas especies hacen uso "indiscriminado" de sitios y hábitats, siendo también habituales incluso en viviendas de cascos urbanos.

El segundo grupo mejor representado fue el de zonas abiertas, es decir, que ocupan espacios como cultivos, pastos, sabanas, entre otros. En este grupo se incluyen especies como: "Lobito", *Cnemidophorus lemniscatus* (**FOTOGRAFÍA 3.282**), la "Lagartija", *Anolis auratus* y la "Cazadora", *Cleia cleia*.

FIGURA 3.265 PORCENTAJE HÁBITOS REPTILES REGISTRADOS DIRECTAMENTE EN LOS MUESTREOS



Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 281
"SALAMANQUEJA", *HEMIDACTYLUS MABOUIA*, ESPECIE GENERALISTA
Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 282
"LOBITO", *CNEMIDOPHORUS LEMNISCATUS*, ESPECIE DE ZONAS ABIERTAS
Fuente Grupo G.I 2010

Las especies con hábito acuático están representadas por dos especies (20%), encontramos en este grupo al "Cachirrre, o, babilla", *Caiman crocodilus* (**FOTOGRAFÍA 3.283**) y la "Charapa", *Podocnemis unifilis*, las dos corresponden a especies que se pueden observar fácilmente durante las horas del mediodía, descansando en las playas o flotando en los cuerpos de agua permanentes o temporales.



FOTOGRAFÍA 3. 283
"CACHIRRE, BABILLA", CAIMAN CROCODILUS, ESPECIA CON DEPENDENCIA ACUÁTICA
Fuente Grupo G.I 2010

Solamente se encontró una especie con estrecha asociación zonas boscosas o enrastrojadas se trata de *Anolis fuscoauratus* (**FOTOGRAFÍA 3.284**), especie propia del bosque de galería sitio en el que encuentra refugio, principalmente sobre la corteza de árboles muertos en pie, su coloración le permite camuflarse también en zonas con ramas caídas y vegetación enmarañada.



FOTOGRAFÍA 3. 284
LAGARTIJA", *ANOLIS FUSCOAURATUS*, ENCONTRADO EN EL BORDE DE UN RASTROJO ALTO.
Fuente Grupo G.I 2010

✦ **AVIFAUNA**

La comunidad de aves se puede dividir o subgrupos, en los cuales los individuos que los conforman utilizan una misma clase de recurso de forma similar (Root 1966, Rojas & Piragua, 2000).Para establecer una real aproximación a las comunidades de aves y que en el futuro permita realizar comparaciones homogéneas, en el análisis se contemplaran ocho gremios solamente con las especies detectadas directamente en la fase de campo de este estudio. Es decir, que las aves que aparecen en la **TABLA 3.264**, con fuente 1 y 2 son las que se tendrán en cuenta.

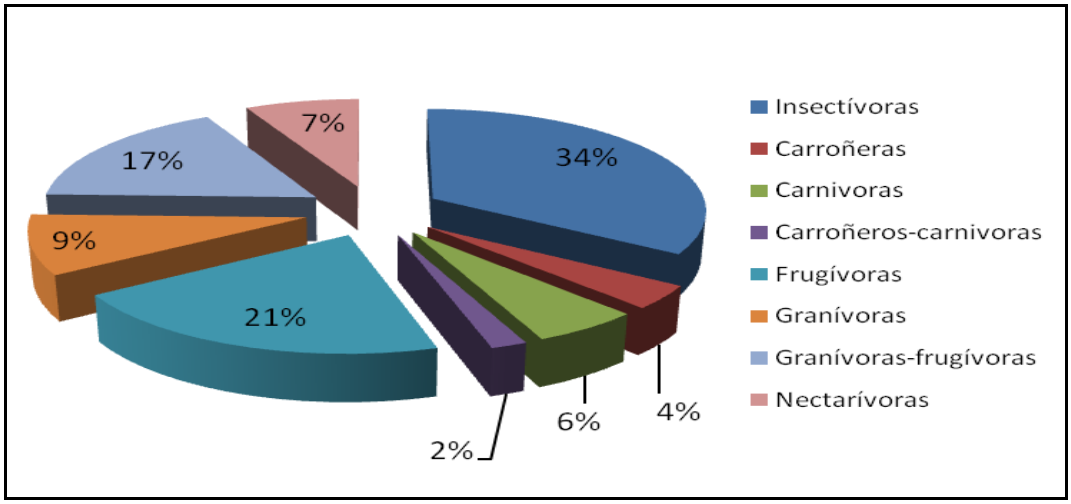
SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR - RÍO UPÍA

En la **FIGURA 3.266**, se presenta el número de especies y los porcentajes por gremios. El gremio mejor representado son los insectívoros (34% con 18 especies), en este grupo se encuentran buena parte de las especies de las familias Tyrannidae y Thamnophilidae (**FOTOGRAFÍA 3.285**), cuya dieta principal se basa en el consumo de insectos. Los atrapamoscas tienen diferentes estrategias para la captura de sus presas las cuales van desde el acrobático vuelo para atraparlos en el aire, hasta la pesquisa minuciosa de los mismos en sus hábitats.

En este gremio también encontramos las "Golondrinas", de la familia Hirundinidae, los "Bujíos", "Chotacabras o lechuzas", de la familia Caprimulgidae cuyas estrategias son muy semejantes y consiste en realizar un barrido de insectos en vuelo, utilizando su boca abierta a manera de una red.

Podemos citar aquí también los "Carpinteros", familia Picidae, los cuales forrajean buscando entre las hendijas de los troncos, semejante a como lo hacen los "Trepatroncos", Passeriformes de la familia Dendrocolaptidae (**FOTOGRAFÍA 3.286**) y los "Cucaracheros", de la familia Troglodytidae, los cuales pertenecen también a este gremio.

FIGURA 3.266 PORCENTAJE POR GREMIO DE AVES REGISTRADAS DIRECTAMENTE DE LOS MUESTREOS



Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 285
THANOMANES CF. *CAESIUS* ♂, ESPECIE DEL GREMIO INSECTÍVORO. SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR – RÍO UPÍA
Fuente grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 286
"CHANCLETO", *DENDROCINCLA*, ESPECIE DEL GREMIO INSECTÍVORO. SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR – RÍO UPÍA
Fuente grupo G.I 2010

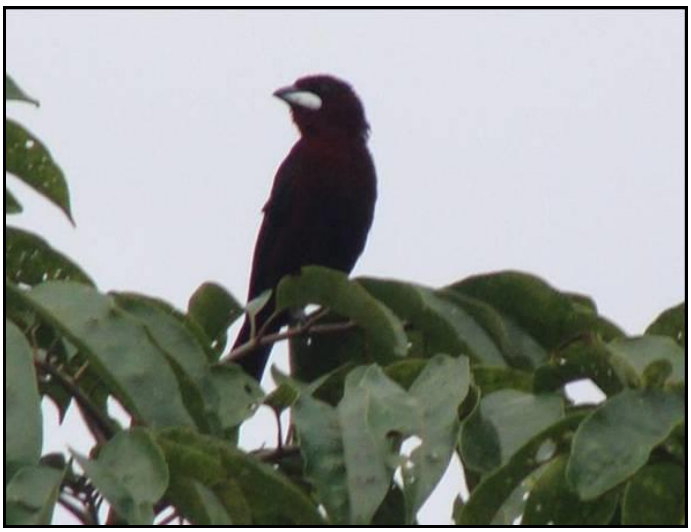
Vale la pena precisar que varias especies de la familia Rallidae, Charadriidae (**FOTOGRAFÍA 3.287**), así como varios de los Ciconiformes son incluidos en este gremio, sin embargo buena parte de su dieta incluye otros invertebrados como moluscos, en ocasiones consumen pequeños vertebrados como ranas, pero definitivamente hay preferencia por insectos y sus larvas las cuales son consumidas por filtrado o búsqueda.



FOTOGRAFÍA 3. 288
"ALCARAVÁN", *VANELLUS CHILENSIS*, ESPECIE DEL GREMIO INSECTÍVORO. SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR – RÍO UPÍA
Fuente grupo G.I 2010

Este gremio tiene un gran espectro de acción gracias a la oferta alimentaría existente en el medio, recordemos que son los insectos los organismos más diversos y abundantes en el medio natural, especialmente en el trópico. La función importante que cumplen los insectívoros en el medio es el control de estas poblaciones de insectos.

En segundo lugar encontramos el gremio de los frugívoros con 11 especies y el 21% del total registrado. Las especies de este grupo de aves basan su dieta en el consumo de frutos ricos en pulpa y por ende en carbohidratos. Está compuesto en buena parte por la familia Thraupidae (**FOTOGRAFÍA 3.288**), aves generalmente de colores muy vistosos gracias a su dieta y que tienen como función importante en el medio natural la dispersión de semillas, proceso que resulta vital para la regeneración y diversidad del bosque. Varias especies frugívoras suelen ser muy perseguidas como objetos ornamentales (**FOTOGRAFÍA 3.289**), no solo gracias al colorido de su plumaje sino porque algunas son excelentes canoras.



FOTOGRAFÍA 3. 287
"COMEQUESO", *RAMPHOCELUS CARBO* ♂, ESPECIE DEL GREMIO FRUGÍVORO. SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR – RÍO UPÍA
Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 289
ALGODÓN", *CISSOPIS LEVERIANA*, ESPECIE DEL GREMIO FRUGÍVORO. SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR – RÍO UPÍA
Fuente Grupo G.I 2010

En tercer lugar tenemos el gremio de los granívoros-frugívoros con nueve especies y el 17% del total registrado. Se incluyen en este gremio aquellas especies que hacen aprovechamiento mixto del recurso frutos, pero que así mismo son habidos consumidores de semillas pertenecen a este grupo varias especies de las familias Columbidae y Psttacidae (**FOTOGRAFÍAS 3.290** y **3.291**).



FOTOGRAFÍA 3. 290
"PERICO", *FORPUS CONSPICILLATUS*, ESPECIE DEL GREMIO GRANÍVORO – FRUGÍVORO. SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR – RÍO UPÍA
Fuente Grupo G.I 2010

En cuarto lugar encontramos el gremio de las especies granívoras con cinco especies y el 5,6% del total registrado. Estos son los elementos que generalmente se alimentan de semillas, las cuales obtienen de la mayoría de las plantas de las sabanas, del borde del bosque o de los potreros. A este gremio pertenecen los "Congos, Chisgas, Arroceritos y Soldados", la mayor parte de ellos de la familia Emberizidae (**FOTOGRAFÍA 3.292**).



FOTOGRAFÍA 3. 291
"GUAHIBO", *SALTATOR MAXIMUS*, GRUPO INCERTAE SEDIS, ESPECIE GRANÍVORA – FRUGÍVORA. SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR – RÍO UPÍA
Fuente Grupo G.I 2010

El resto de las especies reportadas se distribuyen en porcentajes que van entre el 1% y el 4,4% del total reportado (**FOTOGRAFÍA 3.293 a 3.295**).

Para el caso del uso del hábitat, la comunidad de aves que fue detectada de manera directa, se segrego en tres grupos principales: Silvícolas, zonas abiertas y euritípicas. También se consideró un grupo mixto: Silvícolas-zonas abiertas, esto de acuerdo con Rojas & Piragua 2000.



FOTOGRAFÍA 3. 292
"PORRIRAYADO", *ARREMON TACITURNUS*, ESPECIE DEL GREMIO GRANÍVORO. SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR – RÍO UPÍA
Fuente Grupo G.I 2010

Esta clasificación obedece a la preferencia de permanencia en un espacio o cobertura determinado, así como la explotación de recursos, anidación y en general la marcada dependencia de este espacio físico, por tanto esto se encuentra más asociado a los hábitos de las especies.



FOTOGRAFÍA 3. 293
CHALYBURA BUFFONII ♂**, ESPECIE DEL GREMIO NECTARÍVORO. SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR – RÍO UPÍA**
Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 294
MILVAGO CHIMACHIMA**, JUVENIL ESPECIE DEL GREMIO CARNÍVORO – CARROÑERO. SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR – RÍO UPÍA**
Fuente Grupo G.I 2010

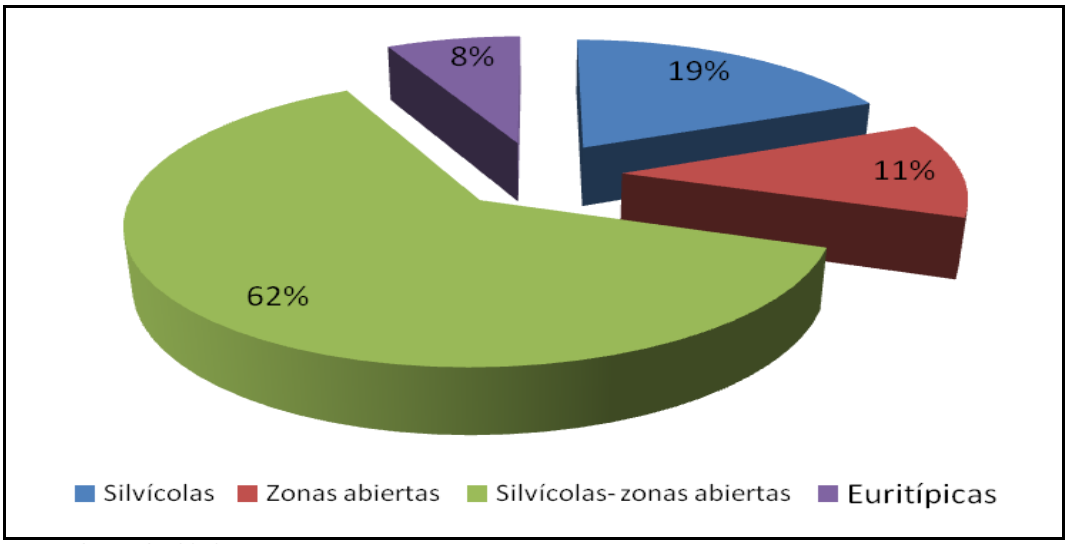


FOTOGRAFÍA 3. 295
"GAVILÁN", ***BUTEO MAGNIROSTRIS*****, ESPECIE DEL GREMIO CARNÍVORO. SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR – RÍO UPÍA**
Fuente Grupo G.I 2010

En la **FIGURA 2.267**, se presentan las especies y los porcentajes por hábito (básicamente asociado al tipo de cobertura más usada). El grupo de las especies silvícolas-zonas abiertas es el mejor representado con 33 especies y 62,32% del total registrado, corresponde al grupo cuya preferencia de hábito fluctúa entre el bosque, los bordes del mismo, ecotonos, sabanas arboladas, incluso potreros y zonas de cultivos.

En este grupo encontramos representantes de varias familias tanto de los órdenes de Passeriformes como de los no Paseriformes (**FOTOGRAFÍAS 3.296** y **3.297**).El hecho de que los mayores porcentajes de especies estén incluidos en este conjunto (silvícolas-zonas abiertas), está indicando que existen actualmente hábitats adecuados para el sostenimiento de avifauna con estas exigencias.

FIGURA 3.267 PORCENTAJE DE AVES POR TIPOS DE HÁBITAT PREFERIDO AVES REGISTRADAS DIRECTAMENTE EN LOS MUESTREOS – SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR – RÍO UPÍA



Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 296
"CACAO", *PIAYA MINUTA*, ESPECIE CON HÁBITO SILVÍCOLA – ZONAS ABIERTAS. SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR – RÍO UPÍA
Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 297
AMAZILIA FIMBRIATA ♂**, ESPECIE CON HÁBITO SILVÍCOLA – ZONAS ABIERTAS. SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR – RÍO UPÍA**
Fuente Grupo G.I 2010

El segundo grupo en representación son las especies frugívoras con 10 especies y el 19% del total registrado. Las especies silvícolas tienen demandas por hábitats de buena calidad como son bosques y rastrojos altos. El hecho de encontrarse un grupo representativo de especies con esta preferencia en los sectores muestreados, está indicando que la calidad del ambiente permite el sostenimiento de esta avifauna, se incluyen aquí algunas especies de las familias Pipridae (manaquís), Thamnophilidae (hormigueros), Furnaridae (trepatroncos), entre otros (**FOTOGRAFÍAS 3.298** y **3.299**).

Los otros dos grupos; las especies con hábitos de preferencia hacia zonas abiertas y las especies euritípicas aportan respectivamente el 8% y el 11% del total. Es importante recordar que un gran porcentaje de las servidumbres para la línea están ubicadas sobre zonas abiertas, básicamente de potreros algunos con pastos manejados.

SECTOR RÍO UPÍA - RÍO META

En la **FIGURA 3.268**, se presenta el número de especies y los porcentajes por gremios. El gremio mejor representado son los insectívoros (39% con 42 especies), en este grupo se encuentran buena parte de las especies de las familias Tyrannidae y Thamnophilidae (**FOTOGRAFÍA 3.300**), cuya dieta principal se basa en el consumo de insectos. Los atrapamoscas tienen diferentes estrategias para la captura de sus presas las cuales van desde el acrobático vuelo para atraparlos en el aire, hasta la pesquisa minuciosa de los mismos en sus hábitats.

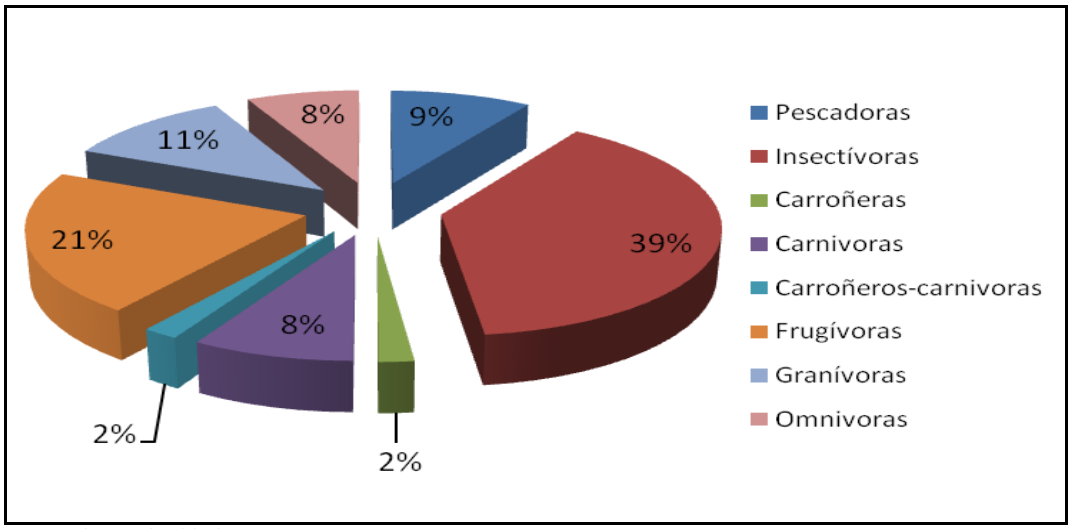


FOTOGRAFÍA 3. 298
"TREPATRONCOS", ***LEPIDOCOLAPTES SOULEYETII*****, ESPECIE CON HÁBITO SILVÍCOLA. SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR – RÍO UPÍA**
Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3.299
"TREPATRONCOS", *LEPIDOCOLAPTES SOULEYETII*, ESPECIE CON HÁBITO SILVÍCOLA. SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR – RÍO UPÍA
Fuente Grupo G.I 2010

FIGURA 3.268 PORCENTAJE POR GREMIO DE AVES REGISTRADAS DIRECTAMENTE EN LOS MUESTREOS



Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 300
***ATALOTRICCUS PILARTIS*, ESPECIE DEL GREMIO INSECTÍVORO. SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META**
Fuente grupo G.I 2010

En este gremio también encontramos las "Golondrinas", de la familia Hirundinidae, los "Bujíos", "Chotacabras o lechuzas", de la familia Caprimulgidae cuyas estrategias son muy semejantes y consiste en realizar un barrido de insectos en vuelo, utilizando su boca abierta a manera de una red.

Podemos citar aquí también los "Carpinteros", familia Picidae (**FOTOGRAFÍA 3.301**), los cuales forrajean buscando entre las hendijas de los troncos, semejante a como lo hacen los "Trepatroncos", Passeriformes de la familia Dendrocolaptidae y los "Cucaracheros", de la familia Troglodytidae, los cuales pertenecen también a este gremio.



FOTOGRAFÍA 3. 301
"CARPINTERO", *CAMPEPHILUS MELANOLEUCOS* ♂, ESPECIE DEL GREMIO INSECTÍVORO. SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META
Fuente Grupo G.I 2010

Vale la pena precisar que varias especies de la familia Rallidae, Charadriidae (**FOTOGRAFÍA 3.302**), así como varios de los Ciconiformes son incluidos en este gremio, sin embargo buena parte de su dieta incluye otros invertebrados como moluscos, en ocasiones consumen pequeños vertebrados como ranas, pero definitivamente hay preferencia por insectos y sus larvas las cuales son consumidas por filtrado o búsqueda.



FOTOGRAFÍA 3. 302
"GARRAPATERA, GARZA DEL GANADO", *BUBULCUS IBIS*, ESPECIE CON PREFERENCIA A DIETA INSECTÍVORA. SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META
Fuente Grupo G.I 2010

Este gremio tiene un gran espectro de acción gracias a la oferta alimentaría existente en el medio, recordemos que son los insectos los organismos más diversos y abundantes en el medio natural, especialmente en el trópico. La función importante que cumplen los insectívoros en el medio es el control de estas poblaciones de insectos.

En segundo lugar encontramos el gremio de los frugívoros con 23 especies y el 21,3% del total registrado. Las especies de este grupo de aves basan su dieta en el consumo de frutos ricos en pulpa y por ende en carbohidratos (**FOTOGRAFÍA 3.303**). Está compuesto en buena parte por la familia Thraupidae, aves generalmente de colores muy vistosos gracias a su dieta y que tienen como función importante en el medio natural la dispersión de semillas, proceso que resulta vital para la regeneración y diversidad del bosque.

Varias especies frugívoras suelen ser muy perseguidas como objetos ornamentales (**FOTOGRAFÍA 3.304**), no solo gracias al colorido de su plumaje sino porque algunas son excelentes canoras.



FOTOGRAFÍA 3. 303
"CHIVO, CHANCHA", ESPECIE FRUGÍVORA. SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META
Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 304
"GONZALO, *GYMNOMYSTAX MEXICANUS*, ESPECIE DEL GREMIO FRUGÍVORO. SEGUNDO SECTOR
Fuente Grupo G.I 2010

En tercer lugar tenemos el gremio de los granívoros con 12 especies y el 11% del total registrado. Estos son los elementos que generalmente se alimentan de semillas, las cuales obtienen de la mayoría de las plantas de las sabanas, del borde del bosque o de los potreros. A este gremio pertenecen los "Congos, Chisgas, Arroceritos y Soldados", la mayor parte de ellos de la familia Emberizidae (**FOTOGRAFÍA 3.305**).



FOTOGRAFÍA 3. 305
"CANARIO COLOMBIANO", *SICALIS FLAVEOLA*, JUVENILES, ESPECIE DEL GREMIO GRANÍVORO. SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META
Fuente Grupo G.I 2010

En cuarto lugar encontramos el gremio de las especies pescadoras con 10 y el 9,3% del total registrado. Estos son los elementos cuya dependencia del recurso íctico es marcada, a él pertenecen elementos que van desde las Garzas (Familia Ardeidae), hasta los pequeños Martines pescadores (*Cloroceryle americana*). Algunas especies de Aguilas se encuentran incluidas en este grupo (**FOTOGRAFÍAS 3.306 a 3.308**).



FOTOGRAFÍA 3. 306
"GARZA REAL", ARDEA ALBA, ESPECIE DEL GREMIO PESCADOR. SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META
Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 307
***MYCTERIA AMERICANA*, ESPECIE DEL GREMIO PESCADOR. SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META**
Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 308
"MARTÍN PESCADOR", *CHLOROCERYLE AMERICANA*, ESPECIE DEL GREMIO PESCADOR. SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META
Fuente Grupo G.I 2010

El resto de las especies reportadas se distribuyen en porcentajes que van entre el 1,9% y el 8,3% del total reportado (**FOTOGRAFÍAS 3.309 y 3.310**).



FOTOGRAFÍA 3. 309
"GAVILÁN COLORADO", *BUSARELLUS MERIDIONALIS*, ESPECIE DEL GREMIO CARNÍVORO. SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META
Fuente Grupo G.I 2010

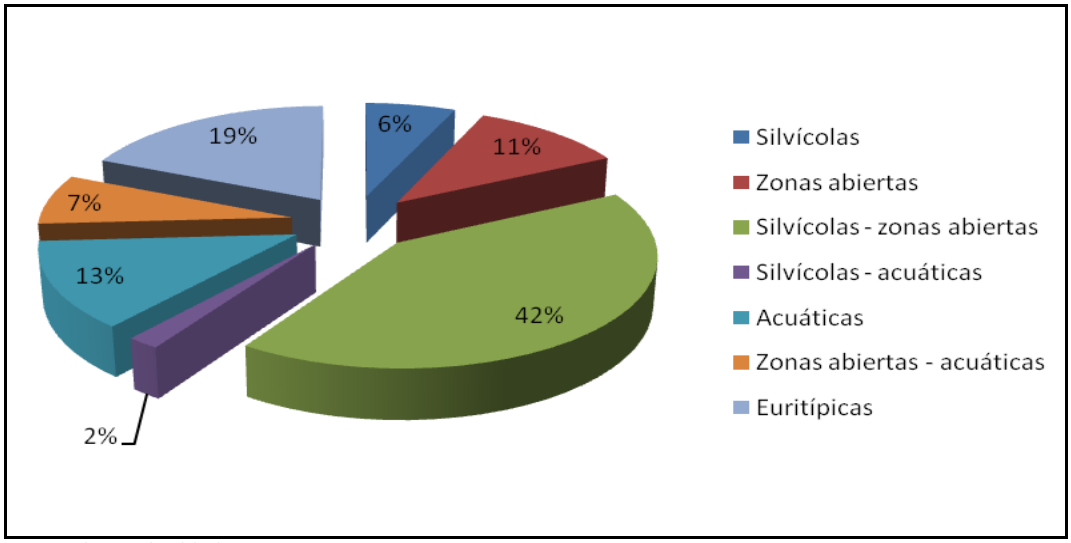


FOTOGRAFÍA 3. 310
"CARRACO", *CARACARA CHERIWAY*, ESPECIE DEL GREMIO CARNÍVORO – CARROÑERO. SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META
Fuente Grupo G.I 2010

Para el caso del uso del hábitat, la comunidad de aves que fue detectada de manera directa, se segrego en tres grupos principales: Silvícolas, acuáticas, zonas abiertas y euritípicas. También se consideraron algunos grupos mixto como Silvícolas-zonas abiertas, esto de acuerdo con Rojas & Piragua 2000.

Esta clasificación obedece a la preferencia de permanencia en un espacio o cobertura determinado, así como la explotación de recursos, anidación y en general la marcada dependencia de este espacio físico, por tanto esto se encuentra más asociado a los hábitos de las especies. En la **FIGURA 3.269**, se presentan las especies y los porcentajes por hábito (básicamente asociado al tipo de cobertura más usada). El grupo de las especies silvícolas-zonas abiertas es el mejor representado con 45 especies y 42% del total registrado, corresponde al grupo cuya preferencia de hábito fluctúa entre el bosque, los bordes del mismo, ecotonos, sabanas arboladas, incluso potreros y zonas de cultivos.

FIGURA 3.269 PORCENTAJE DE AVES POR TIPOS DE HÁBITAT PREFERIDO AVES REGISTRADAS DIRECTAMENTE EN LOS MUESTREOS



Fuente Grupo G.I 2010

En este grupo encontramos representantes de varias familias tanto de los órdenes de Passeriformes como de los no Paseriformes (**FOTOGRAFÍAS 3.311** y **3.312**).El hecho de que los mayores porcentajes de especies estén incluidos en este conjunto (silvícolas-zonas abiertas), está indicando que existen actualmente hábitats adecuados para el sostenimiento de avifauna con estas exigencias.



FOTOGRAFÍA 3. 311
"TIJERETO", *TYRANNUS SAVANA*, ESPECIE CON HÁBITO SILVÍCOLA – ZONAS ABIERTAS. SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META
Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 312
***GALBULA TOMBACEA*, ESPECIE CON HÁBITO SILVÍCOLA – ZONAS ABIERTAS. SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META**
Fuente Grupo G.I 2010

El segundo grupo en representación son las especies euritípicas con 20 especies y el 19% del total registrado. Las especies euritípicas son aquellas que "indiscriminadamente" visitan y hacen uso de cualquier tipo de hábitat, este grupo puede anidar y buscar recursos alimentarios en una casa de cualquier sitio, o, en un bosque en buen estado (**FOTOGRAFÍA 3.313**).



FOTOGRAFÍA 3. 313
"SIRIRI", *TYRANNUS MELANCHOLICUS*, ESPECIE EURITIPICA. SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META
Fuente Grupo G.I 2010

En tercer lugar tenemos las especies con asociación a los cuerpos de agua, esta relación puede ser estricta o dependiente, así por ejemplo algunas especies hacen uso de los medios acuáticos para alimentarse, por ejemplo algunas águilas pescadoras. Otras como las garzas tienen una relación mucho más estrecha con estos medios. Las especies acuáticas se encuentran representadas por 14 especies y el 13% del total registrado (**FOTOGRAFÍAS 3.314** y **3.315**).

En cuarto lugar encontramos las especies con hábitos de preferencia hacia zonas abiertas que aportan respectivamente el 11% con 12 especies del total. Es importante recordar que un gran porcentaje de las servidumbres para la línea están ubicadas sobre zonas abiertas, básicamente de potreros algunos con pastos manejados. El resto de grupos se encuentran representados por porcentajes entre el 2% y el 7% del total registrado (**FOTOGRAFÍAS 3.316** a **3.318**).



FOTOGRAFÍA 3. 314
"PISINGO", *DENDROCYGNA AUTUMNALIS*, ESPECIE ACUÁTICA. SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META
Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 315
***BOTAURUS PINNATUS*, ESPECIE ACUÁTICA. SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META**
Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 316
"MOCHUELO", *ATENE CUNICULARIA*, ESPECIE DE ZONAS ABIERTAS. SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META
Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 317
***FLUVICOLA PICA*, ESPECIE ASOCIADA A MEDIOS ACUÁTICOS Y ZONAS ABIERTAS. SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META**
Fuente Grupo G.I 2010



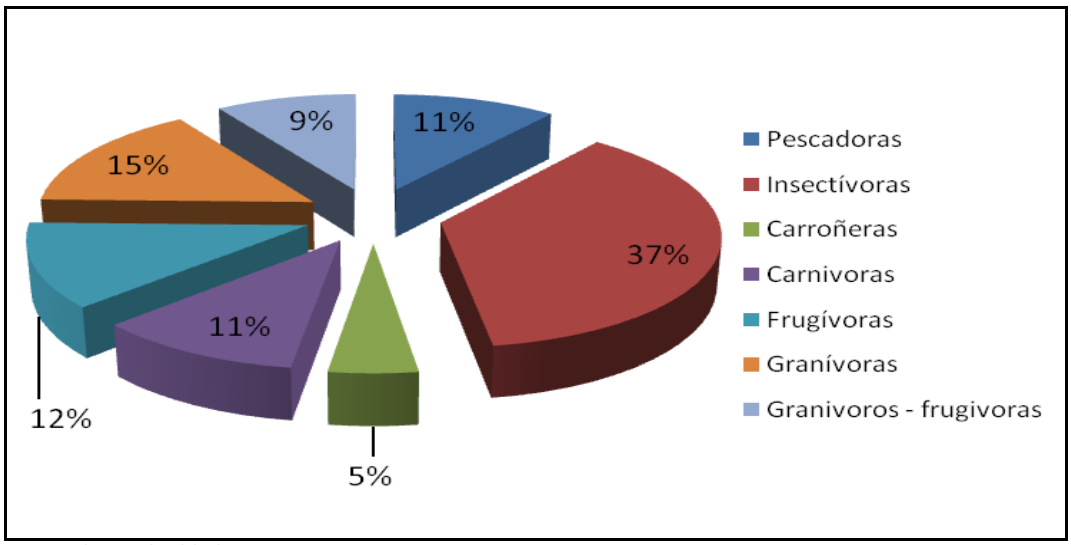
FOTOGRAFÍA 3. 318
"SOLEDAD", TROGON VIRIDIS ♀, ESPECIE DE HÁBITO SILVÍCOLA. SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META
Fuente Grupo G.I 2010

SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES

Las aves reportadas de manera directa, se distribuyen en siete gremios alimenticios, sin embargo algunas especies no son estrictas en su alimentación. Para establecer una real aproximación a las comunidades de aves y que en el futuro permita realizar comparaciones homogéneas, en el análisis se contemplaran ocho gremios solamente con las especies detectadas directamente en la fase de campo de este estudio. Es decir, que las aves que aparecen en la TABLA 7, con fuente 1 y 2 son las que se tendrán en cuenta.

En la **FIGURA 3.270**, se presenta el número de especies y los porcentajes por gremios. El gremio mejor representado son los insectívoros (22,2% con 24 especies), en este grupo se encuentran buena parte de las especies de las familias Tyrannidae, Formicarriidae, Parulidae, Pipridae, entre otros (**FOTOGRAFÍAS 3.319** a **3.321**), cuya dieta principal se basa en el consumo de insectos. Los atrapamoscas tienen diferentes estrategias para la captura de sus presas las cuales van desde el acrobático vuelo para atraparlos en el aire, hasta la pesquisa minuciosa de los mismos en sus hábitats.

FIGURA 3.270 PORCENTAJE POR GREMIO DE AVES REGISTRADAS DIRECTAMENTE EN LOS MUESTREOS



Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 319
THAMNOPHILOS NIGROCINEREUS ♂, **ESPECIE DEL GREMIO INSECTÍVORO. SECTOR RÍO META - CAMPO RUBIALES**
Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 320
***PIPRA FILICAUDA*, IZQ. ♀, DER. ♂. ESPECIE DEL GREMIO INSECTÍVORO. SECTOR RÍO META - CAMPO RUBIALES**
Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 321
THAMNOPHILOS PUNCTATUS ♂, **ESPECIE DEL GREMIO INSECTÍVORO. SECTOR RÍO META - CAMPO RUBIALES**
Fuente Grupo G.I 2010

En este gremio también encontramos las “Golondrinas”, de la familia Hirundinidae, los “Bujíos”, “Chotacabras o lechuzas”, de la familia Caprimulgidae cuyas estrategias son muy semejantes y consiste en realizar un barrido de insectos en vuelo, utilizando su boca abierta a manera de una red.

Podemos citar aquí también los “Carpinteros”, familia Picidae, los cuales forrajean buscando entre las hendijas de los troncos, semejante a como lo hacen los “Trepatroncos”, Passeriformes de la familia Dendrocolaptidae y los “Cucaracheros”, de la familia Troglodytidae, los cuales pertenecen también a este gremio.

Vale la pena precisar que varias especies de la familia Rallidae, Charadriidae, así como varios de los Ciconiformes son incluidos en este gremio, sin embargo buena parte de su dieta incluye otros invertebrados como moluscos, en ocasiones consumen pequeños vertebrados como ranas, pero definitivamente hay preferencia por insectos y sus larvas las cuales son consumidas por filtrado o búsqueda.

Este gremio tiene un gran espectro de acción gracias a la oferta alimentaría existente en el medio, recordemos que son los insectos los organismos más diversos y abundantes en el medio natural, especialmente en el trópico. La función importante que cumplen los insectívoros en el medio es el control de estas poblaciones de insectos.

En segundo lugar tenemos el gremio de los granívoros con 10 especies y el 9,3% del total registrado. Estos son los elementos que generalmente se alimentan de semillas, las cuales obtienen de la mayoría de las plantas de las sabanas, del borde del bosque o de los potreros. A este gremio pertenecen los “Congos, Chisgas, Arroceritos y Soldados”, la mayor parte de ellos de la familia Fringuillidae, aunque también se encuentran especies de otras familias (**FOTOGRAFÍA 3.322**).



FOTOGRAFÍA 3. 322
“PERDIZ”, *COLINUS CRISTATUS*, ESPECIE DEL GREMIO GRANÍVORO. SECTOR RÍO META - CAMPO RUBIALES
Fuente Grupo G.I 2010

En tercer lugar encontramos el gremio de los frugívoros con ocho especies y el 7,4% del total registrado. Las especies de este grupo de aves basan su dieta en el consumo de frutos ricos en pulpa y por ende en carbohidratos. Está compuesto en buena parte por la familia Thraupidae, aves generalmente de colores muy vistosos gracias a su dieta.

Estas aves consumen una gran cantidad de frutas que al ser consumidas pasan por su sistema digestivo y con sus jugos gástricos activan el metabolismo del embrión de la planta, por medio de las excretas del ave las semilla cae en diferentes sustratos iniciando el proceso de germinación, dando origen a la propagación de semillas en el área donde se encuentran.

Ecológicamente las aves frugívoras son las principales dispersoras de semillas, aumentando de manera directa la restauración de hábitats y la diversidad florística de la zona de estudio, conocida como

restauración natural. Varias especies frugívoras suelen ser muy perseguidas como objetos ornamentales, no solo gracias al colorido de su plumaje sino porque algunas son excelentes canoras.

Compartiendo el cuarto lugar encontramos el gremio de las especies pescadoras y las carnívoras, con siete especies y el 6,5% del total registrado. Las pescadoras son los elementos cuya dependencia del recurso íctico es marcada, a él pertenecen elementos que van desde las Garzas (Familia Ardeidae), hasta los pequeños Martines pescadores. Algunas especies de Aguilas se encuentran incluidas en este grupo (**FOTOGRAFÍAS 3.323 Y 3.324**).

En el caso de los carnívoros, encontramos en este grupo buena parte de las águilas y búhos (**FOTOGRAFÍA 3.325**), este grupo resulta importante dentro de la cadena alimenticia, su principal función es controlar las poblaciones de pequeños roedores y serpientes.



FOTOGRAFÍA 3. 323
"MARTIN PESCADOR", *CHLOROCERYLE AMERICANA*, ESPECIE DEL GREMIO PESCADOR. SECTOR RÍO META - CAMPO RUBIALES
Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 324
"GARZA", *EGRETTA THULA*, ESPECIE DEL GREMIO PESCADOR. SECTOR RÍO META - CAMPO RUBIALES
Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 325
"GAVILÁN COLORADO", *HETEROSPIZIAS MERIDIONALIS*, ESPECIE DEL GREMIO CARNÍVORO. SECTOR RÍO META - CAMPO RUBIALES
Fuente Grupo G.I 2010

El resto de las especies reportadas se distribuyen en porcentajes que van entre el 2,8% y el 5,6% del total reportado (**FOTOGRAFÍA 3.326**).



FOTOGRAFÍA 3. 326
"**CARRACO", *CARACARA CHERIWAY*, ESPECIE DEL GREMIO CARNÍVORO – CARROÑERO. SECTOR RÍO META - CAMPO RUBIALES**
Fuente Grupo G.I 2010

Para el caso del uso del hábitat, la comunidad de aves que fue detectada de manera directa, se segrego en tres grupos principales: Silvícolas, acuáticas, zonas abiertas y euritípicas. También se consideraron algunos grupos mixto como Silvícolas-zonas abiertas, esto de acuerdo con Rojas & Piragua 2000.

Esta clasificación obedece a la preferencia de permanencia en un espacio o cobertura determinado, así como la explotación de recursos, anidación y en general la marcada dependencia de este espacio físico, por tanto esto se encuentra más asociado a los hábitos de las especies.

En la **TABLA 3.276**, se presenta una descripción general de los principales hábitats ofertados para la avifauna, en los sectores visitados. Es importante anotar que la categoría de euritípico corresponde a especies que visitan cualquier tipo de hábitat.

En la **FIGURA 3.271**, se presentan las especies y los porcentajes por hábito (básicamente asociado al tipo de cobertura más usada). El grupo de las especies silvícolas-zonas abiertas es el mejor representado con 26especies y 40% del total registrado, corresponde al grupo cuya preferencia de hábito fluctúa entre el bosque, los bordes del mismo, ecotonos, sabanas arboladas, incluso potreros y zonas de cultivos.

TABLA 3.276 HÁBITATS OFERTADOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO PARA EL AVIFAUNA

HÁBITO	FOTOGRAFÍA	DESCRIPCIÓN Y FUNCIONES ECOLÓGICAS
Silvícola (S)		El hábito silvícola hace referencia a la localización de las aves dentro de un área que presente mayor estratificación diferenciada en su vegetación, donde se observe estructuralmente especies vegetales de tipo rasante, herbáceo, arbustivo y arbóreo con la presencia de individuos emergentes de mayor tamaño, esta conformación es típica de rastrojos altos, bosques secundarios, bosques de galería y matorrales densos. Este tipo de habitat ofrece para las aves una gran variedad de recursos alimenticios a través de la presencia de insectos, además de las inflorescencias para cubrir la demanda de especies de la familia Trochilidae y Tryranidae, frutos y semillas para especies pertenecientes a las familias Columbidae, Cracidae, Fringilidae y Psittacidae, entre otros. Por otra parte esta cobertura vegetal ofrece en gran medida refucgio y nichos ecológicos para el establecimiento de fauna en general.
Acuático (A)		Este hábito focaliza a todas aquellas especies de aves que estén asociadas a cuerpos de agua como esteros, morichales, humedales y zonas anegadas temporales. En este tipo de cobertura se presenta vegetación acuática como emergente, flotante y/o enraizadas. Ecológicamente este hábitat ofrece nichos ecológicos para las aves y alimento asociado a insectos y pequeños peces para suplir la demanda de especies pescadoras y vadeadoras como las familias Ardeidae y Alcedinidae.
Zonas abiertas (ZA)		Las zonas abiertas obedecen a las áreas conformadas por grandes pastizales, sabanas, bordes de bosque, además de áreas urbanas. Este ambiente presenta expresiones de redes tróficas importantes por la presencia de especies de aves como carnívoras y carroñeras que se localizan en el último nivle de la cadena alimenticia, esto se observa por la presencia de especies de las familias Accipitridae, Falconidae, Strigidae y Tytonidae, entre otras.

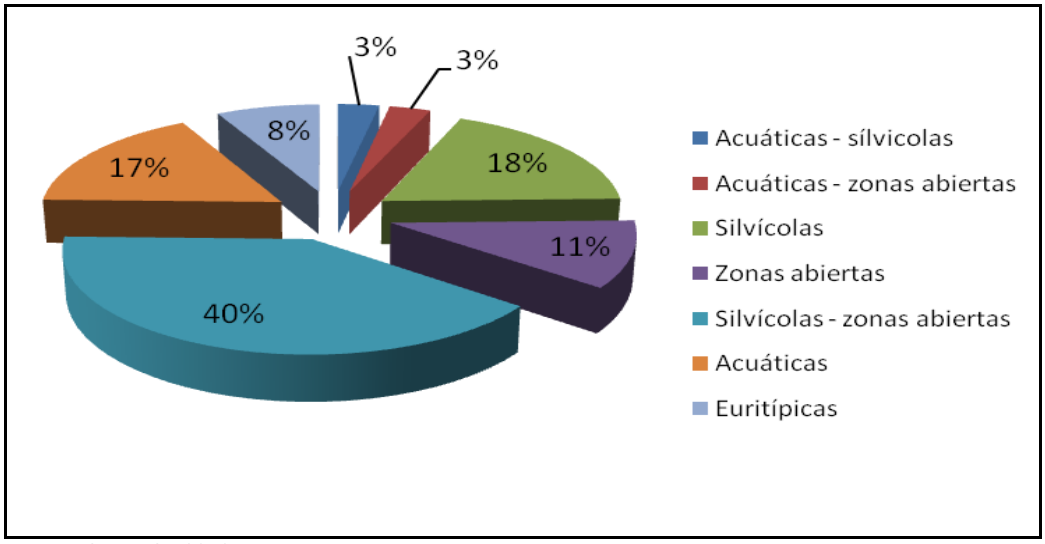
Fuente Grupo G.I 2010

En este grupo encontramos representantes de varias familias tanto de los órdenes de Passeriformes como de los no Paseriformes. El hecho de que los mayores porcentajes de especies estén incluidos en este conjunto (silvícolas-zonas abiertas), está indicando que existen actualmente hábitats adecuados para el sostenimiento de avifauna con estas exigencias.

El segundo grupo en representación son las especies silvícolas con 12 especies y el 18% del total registrado. Las especies silvícolas tienen demandas por hábitats de buena calidad como son bosques y rastrojos altos. El hecho de encontrarse un grupo representativo de especies con esta preferencia en los sectores muestreados, está indicando que la calidad del ambiente permite el sostenimiento de esta

avifauna, se incluyen aquí algunas especies de las familias Pipridae (Manaquís), Formicariidae (hormigueros), Furnaridae (Albañiles).

FIGURA 3.271 PORCENTAJE DE AVES POR TIPOS DE HÁBITAT PREFERIDOS AVES REGISTRADAS DIRECTAMENTE DE LOS MUESTREOS



Fuente Grupo G.I 2010

En tercer lugar tenemos las especies con asociación a los cuerpos de agua, esta relación puede ser estricta o dependiente, así por ejemplo algunas especies hacen uso de los medios acuáticos para alimentarse, por ejemplo algunas águilas pescadoras. Otras como las garzas tienen una relación mucho más estrecha con estos medios. Las especies acuáticas se encuentran representadas por 11 especies y el 17% del total registrado. El resto de grupos se encuentran representados por porcentajes entre el 2% y el 7% del total registrado (**FOTOGRAFÍAS 3.327 y 3.328**).



FOTOGRAFÍA 3. 327
"MARTIN PESCADOR", *CHLOROCERYLE INDA*, ESPECIE CON HÁBITO SILVÍCOLA – ACUÁTICO. SECTOR RÍO META - CAMPO RUBIALES
Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3.328
"PISINGO", *DENDROCYGNA AUTUMNALIS*, ESPECIE CON HÁBITO ACUÁTICO. SECTOR RÍO META - CAMPO RUBIALES
Fuente Grupo G.I 2010

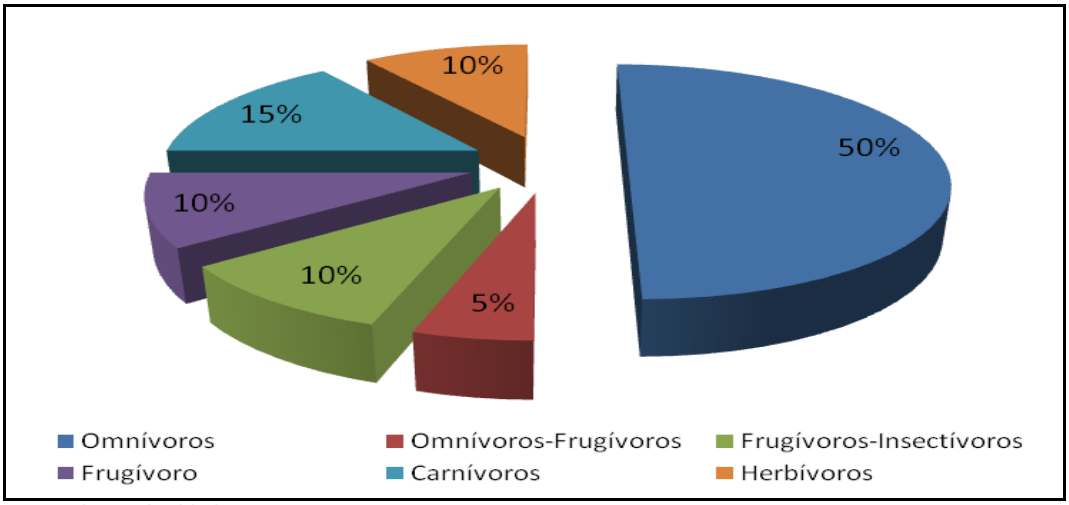
✦ **MASTOFAUNA**

SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR - RÍO UPÍA

Los hábitos alimentarios de los mamíferos reportados para la mastofauna registrada de manera directa, es dominado por las especies omnívoras con 10 de las 20 especies lo cual constituyen el 50% del total registrado (**FIGURA 3.272**). En segundo lugar encontramos las especies carnívoras representando con tres especies y el 15% del total registrado. El resto de grupos presentan porcentajes que van entre el 5% y el 10%.

Según los resultados obtenidos, muchas de las especies representan gremios tróficos mixtos, pues consumen frutos y/o combinan sus dietas, esto ocurre, ya que los mamíferos en general son flexibles ante las presiones ambientales como sequías e inundaciones presentes en cualquier ecosistema. Esta flexibilidad hace que muchos de ellos puedan cambiar de dieta en determinado periodo de presión o escasez de alimento.

FIGURA 3.272 PORCENTAJE POR GREMIO DE MAMÍFEROS REGISTRADOS DIRECTAMENTE EN LOS MUESTREOS



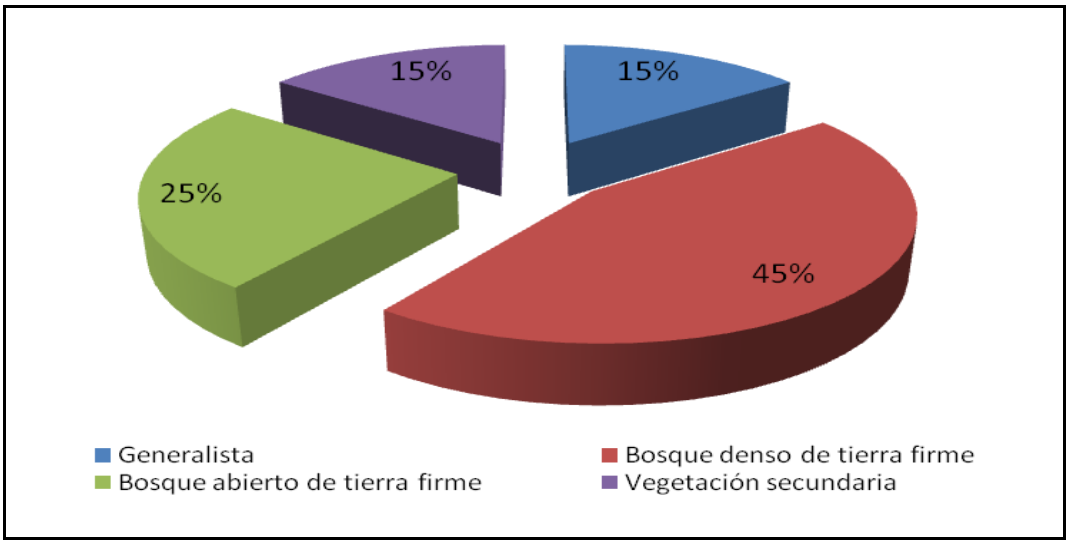
Fuente Grupo G.I 2010

Las especies omnívoras y las que combinan sus dietas, son consideradas generalistas, de esta forma son las mejor adaptadas a los cambios del medio, siendo las más exitosas ante los disturbios generados por las actividades antrópicas. Por su condición de generalistas, aseguran su supervivencia en razón a que no dependen de un sólo recurso específico en comparación con las especies especialistas cuya supervivencia en el tiempo depende de que el recurso alimentario específico, se mantenga en el tiempo (Pérez, 2004; Otálora, 2003).

En el caso específico de los murciélagos, estos presentaron en su mayoría hábitos alimentarios omnívoros, todos pertenecen a la familia Phyllostomidae, esta familia tiene un gran número de especies con gran diversidad de hábitos alimentarios y aprovecha gran variedad de lugares de descanso, características que le permiten poseer rangos elevados de tolerancia ecológica (Muñoz, *et al*. 1983; Muñoz, *et al*. 1995; Medellín, *et al*. 2000).

Con respecto al análisis del uso de hábitat, este se basó en información secundaria complementada con la información reportada por la comunidad. Para el total de especies reportadas se encontró que el 45% de las especies se asocian al bosque denso de tierra firme (**FIGURA 3.273**). Esto evidencia la importancia de esta cobertura vegetal para la mayoría de las especies de mamíferos registrados, ya que en ella realizan actividades como alimentación, reproducción, defecación, movilización, búsqueda de refugio y defensa ante posibles depredadores, entre otros (Tirira, 1999; Morales, *et al*. 2004; Rodríguez, *et al.* 2006).

FIGURA 3.273 PORCENTAJE POR ASOCIACIÓN A COBERTURAS DE MAMÍFEROS REGISTRADOS DIRECTAMENTE EN LOS MUESTREOS



Fuente Grupo G.I 2010

Para bosques abiertos de tierra firme, se encontró que un 25% de las especies registradas se encuentran asociadas esta cobertura, lo siguen las especies asociadas a los bosques de vegetación secundaria y los generalistas cada uno con un 15% respectivamente.

En general muchas especies tienen gran capacidad de aprovechar los ambientes intervenidos, son capaces de moverse si es el caso, por estas áreas usándolas como corredores biológicos, que les permiten desplazarse hacia otros bosques o relictos donde encuentran refugio y alimento. Para el casi especifico de los mamíferos, estos en su mayoría poseen gran posibilidad de vivir en lugares y condiciones ambientales muy variadas, tienen gran capacidad de adaptación. Además son de gran importancia en los procesos de dispersión de semillas y son piezas clave para el mantenimiento de los bosques y su recuperación (Tirira, 1999; Morales, *et al*. 2004; Rodríguez, *et al.* 2006).

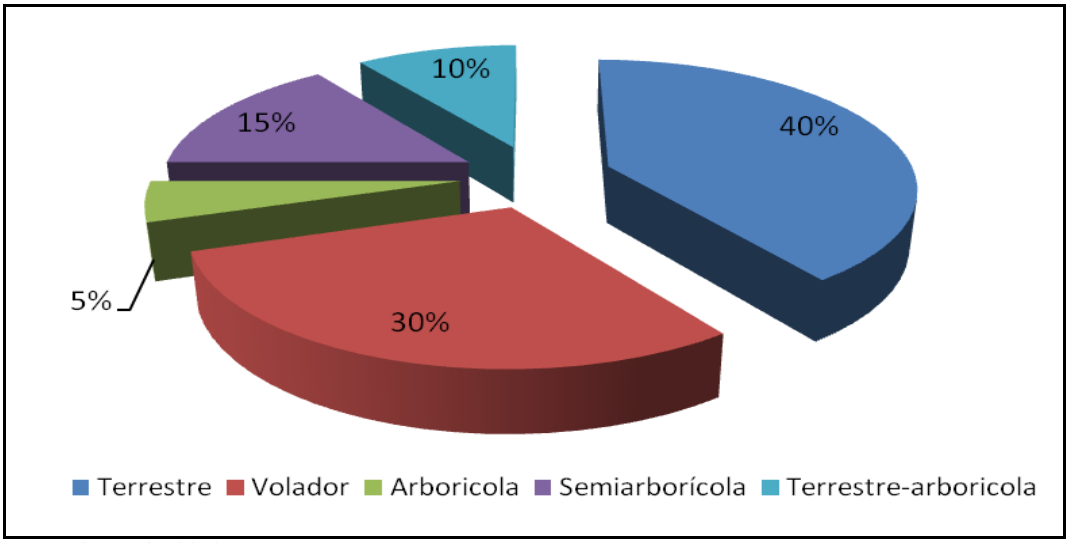
En cuanto a los hábitos de vida, los mamíferos presentes de manera directa, se pueden agrupar en cinco categorías: Los terrestres, que realizan sus actividades en el suelo, los arborícolas, que desarrollan sus actividades en los estratos medios y altos de las coberturas boscosas, los semiarborícolas, que además de los estratos altos pueden ocasionalmente moverse a nivel del suelo, los terrestres arborícolas y finalmente los voladores.

De la mastofauna registrada los hábitos mejor representados son los terrestres con un 40%, le siguen los voladores con el 30%, los semiarborícolas con el 15%. El grupo de hábitos terrestres-arborícolas con el 10%, y por último el de hábitos arborícolas con un 5% (**FIGURA 3.274**).

De todos los mamíferos los murciélagos son los únicos voladores, ellos pueden atravesar grandes distancias recorriendo hasta tres kilómetros en una sola noche (Morrison, 1978; Medellín & Gaona, 1999). Estos, dependen de la vegetación boscosa y del sotobosque, como es el caso de la familia de los Phyllostomidae. Esta familia se caracteriza en casi todas las especies, por tener alas cortas y anchas adaptadas para volar dentro de los bosques, donde son dominantes y alcanzan su mayor diversidad. Utilizan los corredores biológicos para desplazarse de un bosque a otro.

Por corredor biológico se entiende una proporción significativa de áreas silvestres, ecosistemas naturales o seminaturales, o, áreas en restauración, que sirven para mantener o restituir la continuidad espacial de procesos biológicos, ecológicos o evolutivos, en particular para evitar los efectos negativos de la fragmentación de las poblaciones o los ecosistemas o para corregir cuando estos se hayan presentado (Beneett, 2003).

FIGURA 3.274 PORCENTAJE POR HÁBITOS DE LOS MAMÍFEROS REGISTRADOS DIRECTAMENTE EN LOS MUESTREOS



Fuente Grupo G.I 2010

Las especies terrestres son fácilmente detectables, pues la probabilidad de encuentro de huellas y rastros es mayor pues los mamíferos terrestres ocupan territorios que incluyen diferentes tipos de coberturas vegetales y condiciones biofísicas característica que les permite recorrer grandes distancias en busca de alimento u otros tipos de recursos.

Los mamíferos de hábitos arborícolas y semiarborícolas, dependen de ciertas condiciones ecosistémicas para su desplazamiento y manutención, por lo que son los más susceptibles a la alteración del hábitat natural particularmente de coberturas boscosas en condiciones adecuadas de conservación a las que se les puede llamar especies especialistas.

Las especies arborícolas generalmente se encuentran asociadas a sitios boscosos en buen estado de conservación o de sucesión avanzada, ya que dependen no solo de la existencia de vegetación con cierto grado de complejidad estructural, sino también de la composición, por lo que el reemplazamiento y colonización de especies foráneas, así como la ausencia de vegetación multiestratificada, hace que se reduzca la presencia y supervivencia de estas especies (Beneett, 2003).

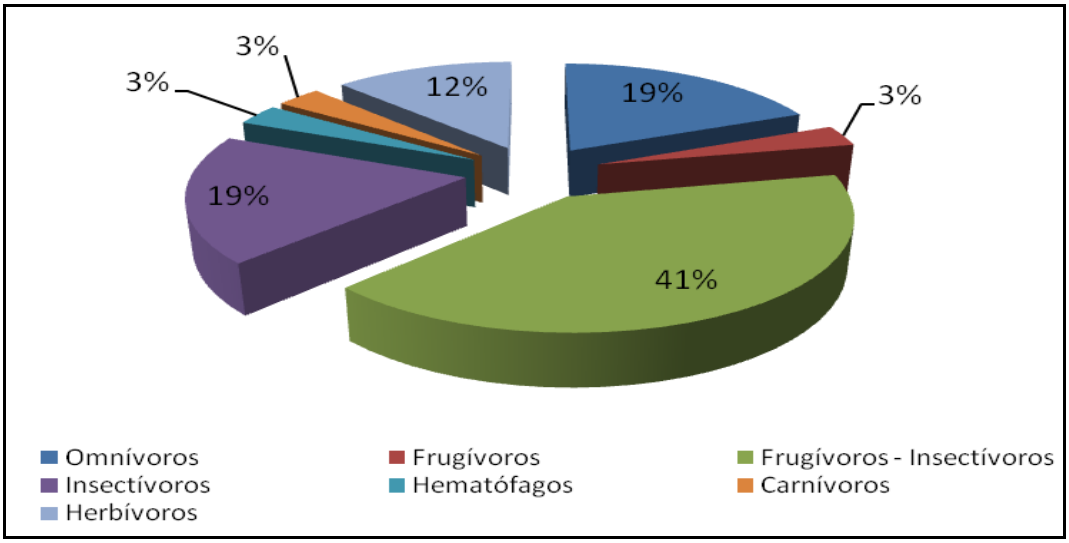
Los cuerpos de agua no son sólo resultan importantes para las especies semiacuáticas, sino que es vital para todas las especies de mamíferos como los semiarborícolas (la ardilla *Siurus granatensis*), ya que del suministro permanente de agua depende la supervivencia y permanencia de las mismas.

SECTOR RÍO UPÍA - RÍO META

Raramente es posible estudiar al mismo tiempo todas las especies de un sistema, es útil hacerlo a partir de los gremios, pues se restringe la atención a un número de grupos, enfocando sus aspectos organizativos. Al distinguir entre grupos de especies con las mismas preferencias y/o que responden de manera similar a las condiciones ambientales, se utilizan los gremios como indicadores de prácticas de manejo, de perturbaciones o en la predicción de cambios ecológicos y/o climáticos (López de Casenave, 2001).

Los hábitos alimentarios de los mamíferos registrados de manera directa, es dominado por el gremio frugívoras-insectívoras con 13 especies (41%), de las 32 especies registradas (**FIGURA 3.275**). Este grupo se encuentra integrado por diferentes especies de los órdenes Chiroptera, Primates, Didelphimorphia y Rodentia (**TABLA 2.270**), las cuales se alimentan principalmente de frutos, dispersando las semillas durante sus desplazamientos, complementan sus dietas con insectos y arácnidos. En segundo lugar encontramos las especies insectívoras y omnívoras con 19% cada una (seis especies) y los herbívoros con el 2%. Los gremios restantes aportaron en conjunto el 9% del total.

FIGURA 3.275 PORCENTAJE POR GREMIO DE MAMÍFEROS REGISTRADOS DIRECTAMENTE EN LOS MUESTREOS



Fuente Grupo G.I 2010

De acuerdo con los resultados obtenidos, muchas de las especies representan gremios tróficos mixtos, pues consumen frutos y/o combinan sus dietas, esto ocurre, ya que los mamíferos en general son flexibles ante las presiones ambientales como sequías e inundaciones presentes en cualquier ecosistema. Esta flexibilidad hace que muchos de ellos puedan cambiar de dieta en determinado periodo de presión o escasez de alimento, como se mostró en el caso de los frugívoros-insectívoros, la mayoría de mamíferos consumen ocasionalmente recursos temporales como polen o néctar.

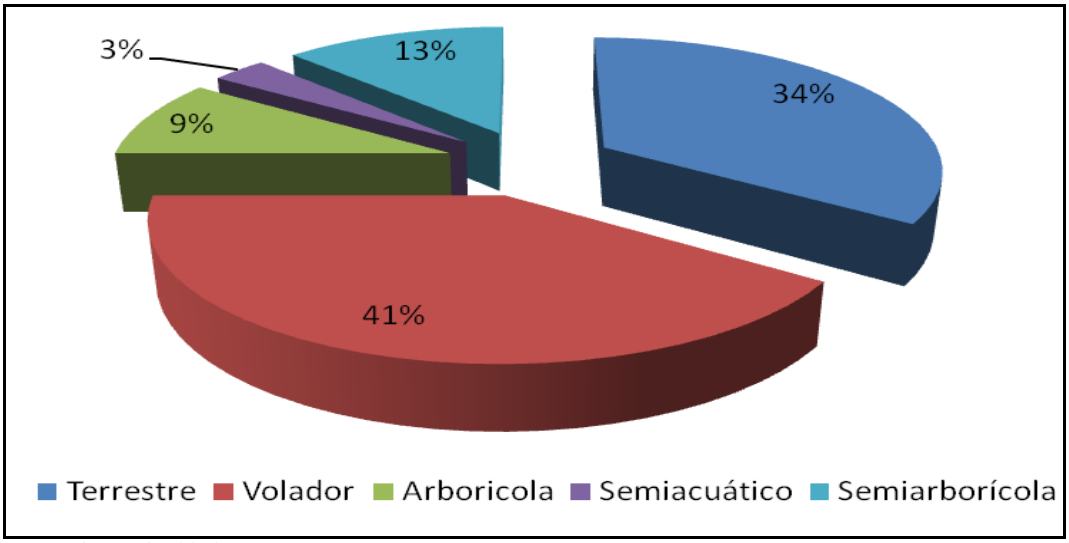
Así, en el caso de los murciélagos de la familia Phyllostomidae se pueden encontrar murciélagos que básicamente consumen frutos pero complementan sus dietas con diferentes recursos, de acuerdo a la oferta ambiental (Muñoz, *et al*. 1983; Muñoz, *et al*. 1995; Medellín, *et al*. 2000).

Las especies omnívoras y las que combinan sus dietas, son consideradas generalistas, de esta forma son las mejor adaptadas a los cambios del medio, siendo las más exitosas ante los disturbios generados por las actividades antrópicas. Por su condición de generalistas, aseguran su supervivencia en razón a que no dependen de un sólo recurso específico en comparación con las especies especialistas cuya supervivencia en el tiempo, depende de que el recurso alimentario específico, se mantenga en el tiempo (Pérez, 2004; Otálora, 2003).

Sólo se tuvo un registro de carnívoro propiamente dicho, se trata del "el Gato de monte", el cual entra en conflicto con los pobladores por consumir aves domésticas. El gremio hematófago está representado por la especie de vampiro más común *Desmodus rotundus*, del cual los individuos observados no presentan mayor riesgo de rabia, por ser vampiros de bosque (reconocidos por su pelaje grisáceo).

Los hábitos de vida están relacionados a la forma en que los mamíferos usan los hábitats en los que se desarrollan. Los mamíferos presentes de manera directa, se pueden agrupar en cinco categorías, el hábito mejor representado es de los voladores con un 41% del total registrado (**FIGURA 3.276**).

FIGURA 3.276 PORCENTAJE POR HÁBITOS DE LOS MAMÍFEROS REGISTRADOS DIRECTAMENTE DE LOS MUESTREOS



Fuente Grupo G.I 2010

Los murciélagos son los únicos mamíferos voladores que pueden atravesar grandes distancias recorriendo hasta tres kilómetros en una sola noche (Morrison, 1978 y Medellín & Gaona, 1999). Estos, dependen de la vegetación boscosa y del sotobosque, como es el caso de la familia de los Phyllostomidae, que se caracterizan en casi todas sus especies, por tener alas cortas y anchas adaptadas para volar dentro de los bosques, donde son dominantes y alcanzan su mayor diversidad.

Utilizan los corredores biológicos para desplazarse de un bosque a otro. Por corredor biológico se entiende una proporción significativa de áreas silvestres, ecosistemas naturales o seminaturales, o áreas en restauración, que sirven para mantener o restituir la continuidad espacial de procesos biológicos, ecológicos o evolutivos, en particular para evitar los efectos negativos de la fragmentación de las poblaciones o los ecosistemas o para corregir cuando estos se hayan presentado (Beneett, 2003).

Dentro de esta familia, se reportaron especies como *Carollia perspicillata*, *Carollia castanea*, *Carollia brevicauda y Artibeus jamaicensis*, que son especies propias de lugares intervenidos y altamente cultivados, que además se encuentran cerca de bosques secundarios y que pueden vivir en cuevas, techos de casas y lugares abandonados, por lo general viven en grupos y forrajean en grupos (Muñoz 2001).

El hábito terrestre es el segundo mejor representado con el 34%, estos son fácilmente detectables, pues la probabilidad de encuentro de huellas y rastros es mayor, así mismo los mamíferos terrestres ocupan territorios que incluyen diferentes tipos de coberturas vegetales y condiciones biofísicas, característica que les permite recorrer grandes distancias en busca de alimento u otros tipos de recursos.

Las especies de hábito semiarborícola aportan el 3% del total de registro y los arborícolas el 9%. Estas especies generalmente se encuentran asociadas a sitios boscosos en buen estado de conservación, o, de sucesión avanzada, dependen no solo de la existencia de vegetación con cierto grado de complejidad estructural, sino también de la composición, por lo que el reemplazamiento y colonización de especies foráneas, así como la ausencia de vegetación multiestratificada, hace que se reduzca su presencia y supervivencia (Beneett, 2003).

En el tramo de la línea rio Upía - rio Meta, se evidenciaron siete coberturas usadas por los mamíferos registrados (**TABLA 3.277**).

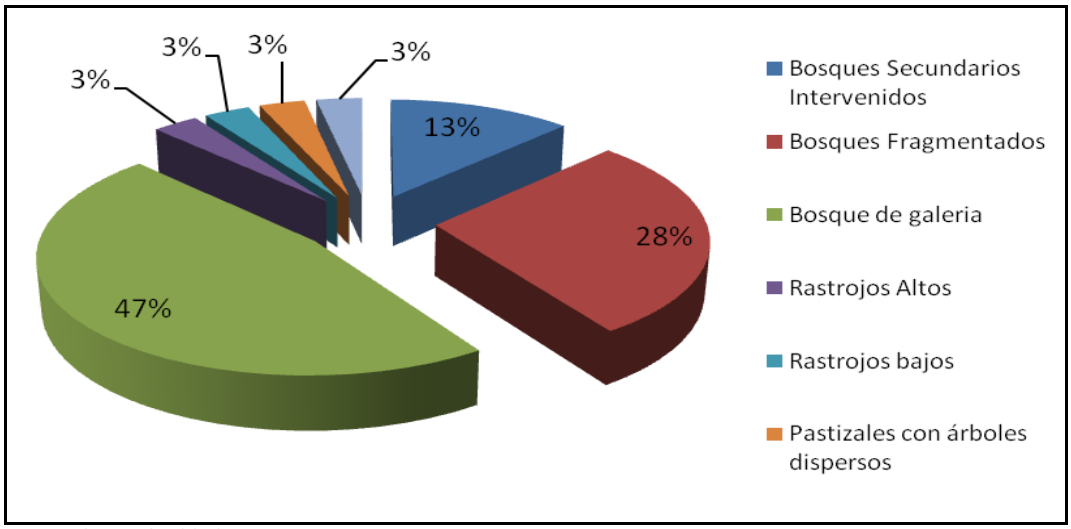
TABLA 3.277 MASTOFAUNA REGISTRADA DIRECTAMENTE Y SU ASOCIACIÓN A LAS COBERTURAS VEGETALES

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	BSI	BF	BG	Ra	Rb	Pad	SI
DIDELPHIMORPHIA	DIDELPHIDAE	*Marmosa murina*	X	X	X				
		Didelphis marsupialis	X	X	X	X			
CINGULATA	DASYPODIDAE	*Priodontes maximus*	X	X	X	X	X	X	
		Dasypus sabanicola			X	X	X	X	
		Dasypus novemcinctus	X	X	X	X	X	X	
PILOSA	MYRMECOPHAGIDAE	*Myrmecophaga tridactyla*	X	X	X	X	X	X	X
PERISODACTYLA	TAPIRIDAE	*Tapirus terrestris*	X		X	X			X
CHIROPTERA	PHYLLOSTOMIDAE	*Carollia perspicillata*	X	X	X	X			
		Carollia brevicauda	X	X	X	X			
		Carollia castanea	X	X	X	X			
		Uroderma bilobatum	X	X	X	X			
		Artibeus jamaicensis	X	X	X	X			
		Platyrrhinus helleri	X	X	X	X			
		Trinycteris nicefori	X	X	X	X			
		Mesophylla macconnelli	X	X	X	X			
		Lampronycteris brachyotis	X	X	X	X			
		Micronycteris schmidtorum	X	X	X	X			
		Desmodus rotundus	X	X	X	X	X	X	X
		Mimon crenulatum	X	X	X	X			
	VESPERTILIONIDAE	*Eptesicus furinalis*	X	X	X	X	X	X	X
PRIMATES	CEBIDAE	*Saimiri sciureus*	X	X	X	X			
		Alouatta seniculus	X	X	X				
		Cebus apella	X	X	X	X			
CETARTIODACTYLA	CERVIDAE	*Mazama americana*			X	X	X	X	X
CARNIVORA	PROCYONIDAE	*Nasua nausa*	X	X	X	X			
	FELIDAE	*Puma yagouarondi*			X	X	X	X	X
	CANIDAE	*Cerdocyon thous*	X	X	X	X	X	X	X
RODENTIA	ECHIMYIDAE	*Proechimys guairae*	X	X	X	X			
	HYDROCHAERIDAE	*Hydrochaerus hydrochaeris*			X		X	X	X
	CUNICULIDAE	*Cuniculus paca*	X	X	X	X			
	DASYPROCTIDAE	*Dasyprocta fuliginosa*	X	X	X	X			
LAGOMORPHA	LEPORIDAE	*Sylvilagus brasiliensis*			X		X	X	

Convenciones: BSI: Bosque secundario intervenido; BF=Bosque fragmentado; BG= Bosque de galería; Ra: Rastrojo alto; RB=Rastrojo bajo; Pad= Pastizal con árboles dispersos; SI= Sabana inundable.

La cobertura de mayor uso por parte de los mamíferos registrados fue el bosque de galería con un total del 47% de los registros (**FIGURA 3.277**).

FIGURA 3.277 PORCENTAJE POR COBERTURA USADA POR MAMÍFEROS REGISTRADOS DIRECTAMENTE EN LOS MUESTREOS



Fuente Grupo G.I 2010

Estos resultados evidencian la alta relación entre las especies de mamíferos y los hábitats ofertados por la cobertura de bosques de galería, porque es allí, en estos sitios donde realizan actividades importantes como: alimentación, reproducción, defecación, movilización, búsqueda de refugio y defensa ante posibles depredadores, entre otros (Tirira, 1999; Rodríguez, *et al.* 2006).

Es importante la proporción de especies que utilizan los bosques fragmentados (28%), ya que de esta forma se evidencia como se adaptan a las condiciones cambiantes del medio, siempre y cuando se mantenga cierta estructura vegetal arbórea. En tercer lugar de uso de coberturas están los bosques secundarios intervenidos con el 13%.

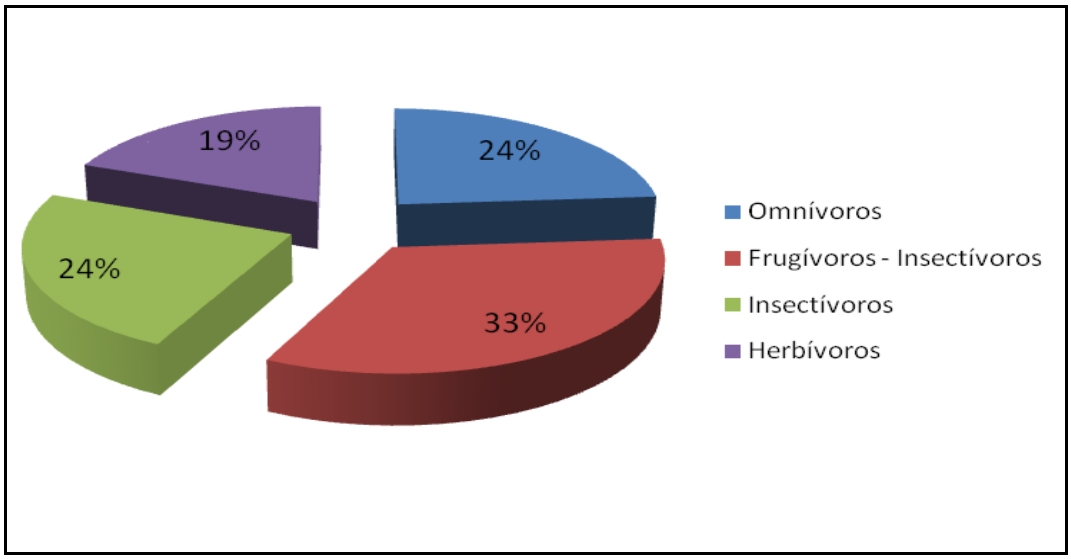
El resto de coberturas solamente tienen un registro, en general varias especies tienen gran capacidad de aprovechar ambientes intervenidos por actividades antrópicas, se alimentan de los recursos estacionalmente disponibles y son capaces de desplazarse, si es el caso, por áreas usadas en busca de refugio y el alimento.

SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES

Raramente es posible estudiar al mismo tiempo todas las especies de un sistema, es útil hacerlo a partir de los gremios, pues se restringe la atención a un número de grupos, enfocando sus aspectos organizativos. Al distinguir entre grupos de especies con las mismas preferencias y/o que responden de manera similar a las condiciones ambientales, se utilizan los gremios como indicadores de prácticas de manejo, de perturbaciones o en la predicción de cambios ecológicos y/o climáticos (López de Casenave, 2001).

De acuerdo con lo anterior, los mamíferos reportados de manera directa se pueden agrupar en cuatro gremios alimentarios. Los omnívoros que consumen más de tres recursos, los insectívoros que consumen toda clase de artrópodos (insectos, arácnidos, crustáceos), los herbívoros que consumen hojas, flores, rebrotes y follaje en general, se pueden encontrar también especies que consumen dos tipos de recursos para complementar sus dietas de acuerdo a la disponibilidad del mismo, por lo tanto pueden haber gremios con combinaciones de dietas como los frugívoros-Insectívoros. El gremio con mayor número de especies es el de los Frugívoros-Insectívoros con el 33% (**FIGURA 3.278**), integrado por especies de los órdenes Chiroptera, Primates y Rodentia.

FIGURA 3.278 PORCENTAJE POR GREMIO DE MAMÍFEROS REGISTRADOS DIRECTAMENTE EN LOS MUESTREOS



Fuente Grupo G.I 2010

Los murciélagos *Carollia perspicillata* y *Carollia brevicauda*, se alimentan principalmente de frutos de plantas pioneras del genero *Piper*y Solanaceas, siendo *Carollia perspicillata* un buen dispersor de *Piper aduncum* (**FOTOGRAFÍA 3.329**), infiriéndole a las semillas un alto porcentaje de germinación y menor tiempo de imbibición, lo que le da un valor agregado a su valor ecológico dentro del ecosistema (Gómez, 2008).



FOTOGRAFÍA 3. 329
SEMILLAS DE *PIPER* SP., ENCONTRADAS EN LAS HECES FECALES DE *CAROLLIA PERSPICILLATA*. SECTOR RÍO META - CAMPO RUBIALES
Fuente Grupo G.I 2010

La dispersión efectiva de semillas, es un servicio ambiental fundamental para la restauración y regeneración de la vegetación en proceso sucesional. Tanto los Carollia como *Trinycteris nicefori* y *Lampronycteris brachyotis*, complementan su dieta consumiendo pequeños insectos que se encuentran en ocasiones en los frutos. Los primates *Saimiri sciureus* y *Cebus apella* consumen frutos maduros e

insectos, especialmente larvas y grillos. Estas seis especies de frugívoros insectívoros suelen consumir polen y néctar en las épocas de floración (Emmons, 1997; Linares, 1998, Muñoz, 2000; Muñoz, 2001), participando de esta manera en el proceso de polinización, lo que aumenta la importancia de su papel ecológico.

El roedor *Proechimys guairae* se alimenta principalmente de frutas y semillas y ocasionalmente consume hojas y hongos. Las especies pertenecientes a este gremio cumplen un papel muy importante como dispersores primarios en la dinámica de los bosques y de la sucesión vegetal, ya que al dispersar eficientemente las semillas de los frutos que consumen, alejan las semillas de los parentales, evitando el efecto de sombra de parental y permitiendo la colonización de nuevas áreas por especies pioneras (Galindo & Sosa, 2003; Medellín & Gaona, 1999 y García & Rico, 1997).

Los gremios de los insectívoros y omnívoros tuvieron el 24% de representatividad cada uno; el primer gremio está representado por los órdenes Cingulata con el "Ocarro", *Priodontes maximus* y el "Armadillo sabanero" *Dasypus* cf. *sabanicola.* La dieta del "Ocarro", que parece ser el más especializado de su familia, se encuentra fundamentalmente compuesta por hormigas y termitas (Alberico y González, 2006).

Esta especie por ser un cavador extremadamente fuerte y especialista, consigue su alimento penetrando los nidos de estos artrópodos, aunque incluye entre su alimento otros como culebras y carroña (Redford, 1985). Es probable que esta especie sea un importante depredador de las hormigas arrieras (*Atta spp*.), ya que muchos de los nidos depredados por este armadillo no se recuperan (Clark y Encarnação, 1983).

El "Armadillo sabanero", se alimenta de insectos y arañas, aunque principalmente parece preferir los escarabajos y hormigas, ocasionalmente consume pequeños anfibios. El "Oso palmero", *Myrmecophaga tridactyla*, se alimenta principalmente de hormigas que consume de hormiguero en hormiguero durante el día. Los murciélagos *Mimon crenulatum* y *Eptesicus furinalis*, en la noche se alimentan al vuelo principalmente de insectos coleópteros y arácnidos. Estas especies insectívoras son importantes controladores de insectos plaga, por lo que son de interés para el hombre, evitando por ejemplo la proliferación de mosquitos transmisores de enfermedades o plagas en cultivos y viviendas rurales.

Las especies del grupo de los omnívoros pueden ser consideradas como especies generalistas y oportunistas, es decir, que aprovechan una amplia gama de recursos alimentarios y suelen adaptarse fácilmente a periodos de escasez de ciertos recursos, al aprovechar otros de mayor oferta, de acuerdo con la teoría del forrajeo óptimo, la que predice que cuando la densidad del alimento es alta, el depredador se especializa en presas de buena calidad, e ignora las de bajo contenido alimenticio, pero si la densidad del alimento disminuye el depredador se vuelve menos selectivo y amplía el rango de selección de las presas (Gutiérrez, 1998).

Entre los omnívoros del orden Didelphimorphia se encuentra el "Fara", *Didelphis marsupialis*, el cual se alimenta de animales pequeños como insectos, lombrices y pequeños vertebrados, incluyendo serpientes. En el orden Cyngulata, se encuentra el "Armadillo común", *Dasypus novemcinctus*, que se alimenta en un 75% de artrópodos como insectos (Coleóptera, Hymenóptera, Lepidóptera, Orthóptera, Isóptera, Hemíptera y Díptera), arácnidos, miriápodos y crustáceos, otro 15% son otros organismos (incluidos anfibios, reptiles, mamíferos, aves y sus huevos) y un 10% de plantas (Talmage & Buchanan, 1954 y Gardner, 2007).

Del orden Carnivora se destaca el "Zorro sabanero", *Cerdocyon thous*, el cual tiene un papel importante en el control poblacional de pequeños mamíferos, aves y reptiles, se alimenta además, de artrópodos, frutos y restos vegetales, forrajea activamente recorriendo varios tipos de hábitat para aprovechar el alimento disponible, considerándose como una especie oportunista (Martínez y Cadena, 2000).

Finalmente en el orden Rodentia, se encuentran la "Lapa", *Cuniculus paca* y el "Picure", *Dasyprocta fuliginosa*, que tienen una dieta basada en frutas, semillas, nueces, tubérculos y algunas veces del año se alimentan de algunas hojas y hierbas de la vegetación herbácea, son importantes dispersores de

semillas y un elemento importante en la cadena trófica como recurso para felinos grandes (Emmons, 1997).

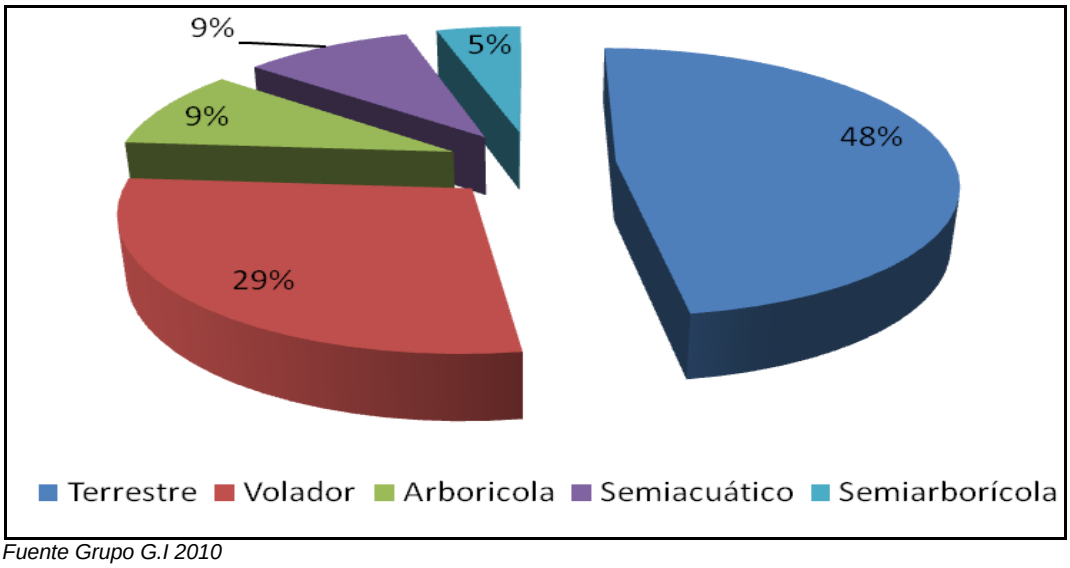
El gremio con menor representación fueron los herbívoros de los órdenes Perisodactyla, Cetartiodactyla, Rodentia y Lagomorpha. La "Danta", *Tapirus terrestris* se alimenta de hierba que ramonea en áreas terrestres y de morichales, así como los frutos principalmente de *Mauritia flexuosa*, la palma moriche, que se encuentra tanto en morichales como en bosques secundarios.

El "Venado soche", *Mazama americana*, también pertenece a los herbívoros, se alimenta de frutas, hongos y flores caídas, esta especie es fundamental en la dieta básica de felinos grandes, como el "Jaguar" (*Panthera onca*). El "Chigüiro", *Hydrochaerus hydrochaeris,* se alimenta de hojas aunque completa su dieta con raíces de plantas asociadas a cuerpos de agua. El último de los herbívoros es el conejo *Sylvilagus brasiliensis*, que se alimenta de hierbas y ramonea, este hace parte de la dieta de carnívoros como felinos medianos (Emmons, 1997).

En un análisis de hábitats, por lo general la base ecológica sobre la cual se hacen las observaciones es la vegetación. Esta aproximación nos da una indicación de la cantidad de alimento y de la fauna silvestre que puede soportar un sitio (Anderson & Gutzwiller, 1994). De igual forma es importante definir la presencia y cercanía de cuerpos de agua o lugares que puedan servir como abrigo y refugio para la fauna silvestre (Gysel & Lyon, 1987).

Los hábitos de vida están relacionados con la forma en que los mamíferos usan los hábitats en los que se desarrollan. Los mamíferos del área de interés se pueden agrupar en cinco categorías. El hábito mejor representado es el terrestre con el 48% del total (**FIGURA 3.279**).

FIGURA 3.279 PORCENTAJE POR HÁBITOS DE LOS MAMÍFEROS REGISTRADOS DIRECTAMENTE EN LOS MUESTREOS



Fuente Grupo G.I 2010

Las especies de este grupo son fácilmente detectables, pues la probabilidad de encuentro de huellas y rastros es mayor, así mismo los mamíferos terrestres ocupan territorios que incluyen diferentes tipos de coberturas vegetales y condiciones biofísicas, característica que les permite recorrer grandes distancias en busca de alimento u otros tipos de recursos.

El segundo grupo lo constituyen el grupo de voladores, murciélagos son los únicos mamíferos con esta capacidad adaptativa, pueden atravesar grandes distancias recorriendo hasta tres kilómetros en una sola noche (Morrison, 1978 y Medellín & Gaona, 1999). Estos, dependen de la vegetación boscosa y del

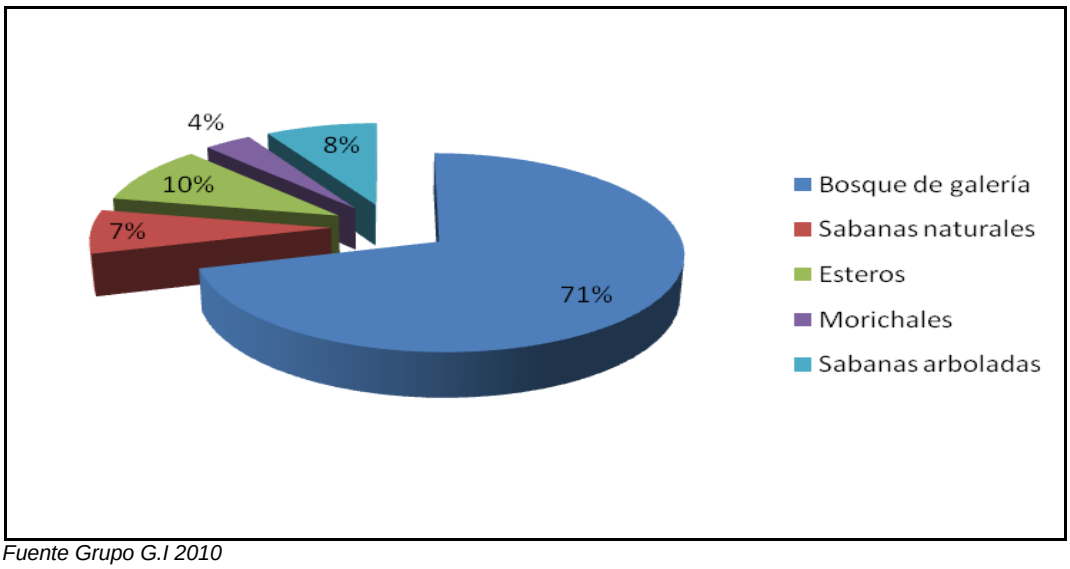
sotobosque, como es el caso de la familia de los Phyllostomidae, que se caracterizan en casi todas sus especies, por tener alas cortas y anchas adaptadas para volar dentro de los bosques, donde son dominantes y alcanzan su mayor diversidad.

Utilizan los corredores biológicos para desplazarse de un bosque a otro. Por corredor biológico se entiende una proporción significativa de áreas silvestres, ecosistemas naturales o seminaturales, o áreas en restauración, que sirven para mantener o restituir la continuidad espacial de procesos biológicos, ecológicos o evolutivos, en particular para evitar los efectos negativos de la fragmentación de las poblaciones o los ecosistemas o para corregir cuando estos se hayan presentado (Beneett, 2003).

Dentro de esta familia, se reportaron especies como *Carollia perspicillata*y *Carollia brevicauda*, que son especies propias de lugares intervenidos, que además se encuentran cerca de bosques secundarios y que pueden vivir en cuevas, techos de casas y lugares abandonados, por lo general viven en grupos y forrajean en grupos (Muñoz, 2001).

Las especies de hábito semiarborícola y de hábito semiacuático, en proporción constituyen el 18% del total. Para el primer grupo estas generalmente se encuentran asociadas a sitios boscosos en buen estado de conservación, o, de sucesión avanzada, dependen no solo de la existencia de vegetación con cierto grado de complejidad estructural, sino también de la composición, por lo que el reemplazamiento y colonización de especies foráneas, así como la ausencia de vegetación multiestratificada, hace que se reduzca su presencia y supervivencia (Beneett, 2003).
Para el caso de las semiacuáticas, dependen mucho más de ciertas condiciones ecosistémicas para su desplazamiento y manutención, por lo que son los más susceptibles a la alteración del hábitat natural ya que dependen de las coberturas boscosas y cuerpos de agua generalmente lenticos, en condiciones adecuadas de conservación. En cuanto a los hábitats preferidos por las especies de mamíferos, los bosques de galería son los de mayor uso, el 71% de las especies tiene alguna relación con esta cobertura, es importante aclarar que los registros se llevaron a cabo en diferentes sitios, en los cuales se encontró algunos sectores de bosque de galería intervenido o en proceso de sucesión (**FIGURA 3.280**).

FIGURA 3.280 MASTOFAUNA REGISTRADA DIRECTAMENTE Y SU ASOCIACIÓN CON COBERTURAS VEGETALES



Fuente Grupo G.I 2010

Sin embargo, los resultados evidencian la alta relación entre las especies de mamíferos y los hábitats ofertados por la cobertura de bosques de galería, porque es allí los sitios donde realizan actividades importantes como: Alimentación, reproducción, defecación, movilización, búsqueda de refugio y defensa ante posibles depredadores, entre otros (Tirira, 1999; Rodríguez, *et al.* 2006).

Es importante la proporción de especies que fueron registradas en los esteros, ya que del suministro permanente de agua depende la supervivencia y permanencia de las mismas. El "Chigüiro", y la "Danta", están directamente relacionados con cuerpos de agua como los esteros. En este muestreo se registraron rastros como huellas y heces fecales, de crías y adultos de Chigüiros en orillas de ríos y quebradas alejados de asentamientos humanos.

La "Danta", está fuertemente asociada a áreas húmedas como bosques pantanosos, matorrales secos y húmedos, a pastizales y una gran variedad de humedales o esteros. Se registraron huellas y senderos de una danta adulta que iban desde en un morichal, atravesaban un pastizal y llegaban a un bosque de galería cercano. El grado en que la Danta es tolerante a la degradación del hábitat varía regionalmente, y como en general depende de los bosques no puede tolerar gran cambio a escala de hábitat y la presión de caza (IUCN, 2010).

El resto de registros por coberturas son bajos, en general varias especies tienen gran capacidad de aprovechar ambientes intervenidos por actividades antrópicas, se alimentan de los recursos estacionalmente disponibles y son capaces de desplazarse, si es el caso, por áreas usadas en busca de refugio y el alimento.

- **ESPECIES ENDÉMICAS O CON CATEGORÍA DE AMENAZA Y DE USO TRADICIONAL DE LA FAUNA SILVESTRE REGIONAL**

ESPECIES ENDÉMICAS

La concepción de especie endémica es particular y se puede definir de manera tradicional de la siguiente forma: Especie endémica es aquella cuya distribución geográfica está contenida dentro de los límites políticos de un país. Sin embargo el término "endémica" también ha sido empleado para especies cuyas distribuciones geográficas son restringidas, limitadas a áreas relativamente pequeñas (50.000 Km^2 usualmente referido en la literatura).

Dado que las fronteras políticas de países continentales como Colombia rara vez coinciden con los límites de zonas biogeográficas, es normal que esos rangos restringidos sean compartidos por dos o más países. Las especies que presentan esta condición se han denominada "casi endémicas", lo cual no hace menos importante su carácter de conservación (Stiles, 1997).

SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR - RÍO UPÍA

De las especies de fauna silvestre reportadas en este estudio y detectadas directamente en campo no se reportan especies endémicas.

SECTOR RÍO UPÍA - RÍO META

De los tres grupos de fauna silvestre reportadas en este estudio y detectadas directamente en campo, solo se reporta una especie endémica, nos referimos a *Syrygma sibilatrix*, el "Flautero o Garza Corneta", la cual se considera como endémica de amplio espectro para la región geográfica de la Orinoquía (**FOTOGRAFÍA 3.330**).

Se considera que existen dos poblaciones aisladas de esta especie, representadas por dos subespecies conocidas: *Syrigma sibilatrix sibilatrix* (Temminck, 1824), la cual se distribuye en Brasil, Uruguay, Paraguay y el norte de Argentina. La otra *Syrigma sibilatrix fostersmithi* (Friedmann, 1949), que se distribuye al norte de Suramérica, en la Orinoquia Colombiana y Venezolana (es.wikipedia.org/wiki/Syrigma_sibilatrix).

En nuestro país se distribuye al oriente de los Andes hasta los 500 m.s.n.m., por el sur hasta el río Guaviare, por occidente hasta el Vichada. Suele habitar zonas anegadas, pantanosas, campos

inundados (como zonas arroceras), o canales de riego, no es gregaria, en parejas, ocasionalmente en grupos hasta de 100 individuos (Hilty and Brown, 1986).



FOTOGRAFÍA 3. 330
"GARZA CORNETA, FLAUTERO", *SYRIGMA SIBILATRIX*, ESPECIE ENDÉMICA DE LA ORINOQUÍA. SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META
Fuente Grupo G.I 2010

En el periodo de cortejo, realiza una serie de "danzas" que van desde el suelo y luego se convierten en acrobacias aéreas. Durante este proceso emiten un sonido que se asemeja a un chiflido, del cual proviene el nombre dado en español. Anidan solitarias (opuesto a en colonias o grupos dispersos) lejos del agua; las otras garzas diurnas usualmente anidan próximas a los ríos y otros cursos o depósitos de agua.

El nido es rudimentario, como el de las otras garzas. La nidada consiste de dos o cuatro huevos de color gris azulados con pintas. Es usual que se pierda la nidada debido a las tormentas. En tal caso, la pareja muchas veces vuelve a intentar. Se supone que sólo críen una vez al año (es.wikipedia.org/wiki/Syrigma_sibilatrix).

Se alimenta de lagartijas, ranas e insectos. Caza desplazándose por las zonas donde habita, cuando detecta su presa se queda inmóvil, lanzando luego un certero ataque, si la presa escapa suele perseguirla hasta atraparla, en ocasiones hace búsqueda introduciendo su pico en el fango, caza de día y duerme por la noche

SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES

De los tres grupos de fauna silvestre reportadas en este estudio y detectadas directamente en campo, solo se reporta una especie endémica, nos referimos a *Syrygma sibilatrix*, el "Flautero o Garza Corneta", la cual se considera como endémica de amplio espectro para la región geográfica de la Orinoquía (**FOTOGRAFÍA 3.331**).

Se considera que existen dos poblaciones aisladas de esta especie, representadas por dos subespecies conocidas: *Syrigma sibilatrix sibilatrix* (Temminck, 1824), la cual se distribuye en Brasil, Uruguay, Paraguay y el norte de Argentina. La otra *Syrigma sibilatrix fostersmithi* (Friedmann, 1949), que se distribuye al norte de Suramérica, en la Orinoquia Colombiana y Venezolana (es.wikipedia.org/wiki/Syrigma_sibilatrix).



FOTOGRAFÍA 3. 331
"GARZA CORNETA, FLAUTERO", *SYRIGMA SIBILATRIX*, ESPECIE ENDÉMICA DE LA ORINOQUÍA. SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES
Fuente Grupo G.I 2010

En nuestro país se distribuye al oriente de los Andes hasta los 500 m.s.n.m., por el sur hasta el río Guaviare, por occidente hasta el Vichada. Suele habitar zonas anegadas, pantanosas, campos inundados (como zonas arroceras), o canales de riego, no es gregaria, en parejas, ocasionalmente en grupos hasta de 100 individuos (Hilty and Brown, 1986).

En el periodo de cortejo, realiza una serie de "danzas" que van desde el suelo y luego se convierten en acrobacias aéreas. Durante este proceso emiten un sonido que se asemeja a un chiflido, del cual proviene el nombre dado en español. Anidan solitarias (opuesto a en colonias o grupos dispersos) lejos del agua; las otras garzas diurnas usualmente anidan próximas a los ríos y otros cursos o depósitos de agua.

El nido es rudimentario, como el de las otras garzas. La nidada consiste de dos o cuatro huevos de color gris azulados con pintas. Es usual que se pierda la nidada debido a las tormentas. En tal caso, la pareja muchas veces vuelve a intentar. Se supone que sólo críen una vez al año (es.wikipedia.org/wiki/Syrigma_sibilatrix).

Se alimenta de lagartijas, ranas e insectos. Caza desplazándose por las zonas donde habita, cuando detecta su presa se queda inmóvil, lanzando luego un certero ataque, si la presa escapa suele perseguirla hasta atraparla, en ocasiones hace búsqueda introduciendo su pico en el fango, caza de día y duerme por la noche

✦ ESPECIES CON CATEGORÍAS DE AMENAZA

De acuerdo con la ley 1333 de 2009 de la constitución nacional, "Se entiende por especie amenazada, aquella que ha sido declarada como tal por tratados o convenios internacionales aprobados y ratificados por Colombia o haya sido declarada en alguna categoría de amenaza".

El Artículo Primero de la Resolución 383 de 2010 publicada por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. *Se c*atalogan como especies amenazadas (según los criterios de la IUCN), aquellas que se encuentren con categorías de la siguiente forma: Como en Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN) o Vulnerable (VU). De acuerdo con esto, de las especies de fauna silvestre reportadas en el primer sector Subestación Chivor – río Upía y detectadas directamente en campo no se reportan especies que ostenten esta condición.

En el sector río Upía – río Meta de las especies de fauna silvestre reportada y detectada directamente en campo, solamente se reportan con esta condición tres del grupo mamíferos (**TABLA 3.278**).

TABLA 3.278 MASTOFAUNA REGISTRADA DIRECTAMENTE EN LOS MUESTREOS CON CATEGORÍAS DE AMENAZA O INCLUIDAS EN LOS APÉNDICES DEL CITES

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	ESPECIES AMENAZADAS (Res. 383/2010 MAVDT)	CITES
HERPETOFAUNA (REPTILES)				
SQUAMATA	IGUANIDAE	*Iguana iguana*		Apéndice II
TESTUDINES	PODOCNEMIDIDAE	*Podocnemis vogli*		Apéndice II
CROCODYLIA	ALLIGATORIDAE	*Paleosuchus trigonatus*		Apéndice II
AVIFAUNA				
CICONIFORMES	THRESKIORNITHIDAE	*Eudocimus ruber*		Apéndice II
MASTOFAUNA				
CINGULATA	DASYPODIDAE	*Priodontes maximus*	EN	Apéndice I
PILOSA	MYRMECOPHAGIDAE	*Myrmecophaga tridactyla*	VU	Apéndice II
PERISODACTYLA	TAPIRIDAE	*Tapirus terrestris*	CR	Apéndice II
CARNIVORA	FELIDAE	*Puma yagouarondi*		Apéndice II
	CANIDAE	*Cerdocyon thous*		Apéndice II

Fuente Grupo G.I 2010

En el sector río Meta – Campo Rubiales solamente se reportan con esta condición tres del grupo mamíferos (**TABLA 3.279**).

TABLA 3.279 MASTOFAUNA REGISTRADA DIRECTAMENTE EN LOS MUESTREOS CON CATEGORÍAS DE AMENAZA O INCLUIDAS EN LOS APÉNDICES DEL CITES

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	ESPECIES AMENAZADAS (Res. 383/2010 MAVDT)	CITES
HERPETOFAUNA (REPTILES)				
SQUAMATA	IGUANIDAE	*Iguana iguana*		Apéndice II
TESTUDINES	PODOCNEMIDIDAE	*Podocnemis unifilis*	CR	Apéndice II
CROCODYLIA	ALLIGATORIDAE	*Caiman crocodrylus*		Apéndice II
AVIFAUNA				
CICONIFORMES	THRESKIORNITHIDAE	*Eudocimus ruber*		Apéndice II
	CICONIIDAE	*Jabiru mycteria*		Apéndice I
MASTOFAUNA				
CINGULATA	DASYPODIDAE	*Priodontes maximus*	EN	Apéndice I
PILOSA	MYRMECOPHAGIDAE	*Myrmecophaga tridactyla*	VU	Apéndice II
PERISODACTYLA	TAPIRIDAE	*Tapirus terrestris*	CR	
PRIMATES	CEBIDAE	*Saimiri sciureus*		Apéndice II
		Cebus apella		Apéndice II
	CANIDAE	*Cerdocyon thous*		Apéndice II
RODENTIA	CUNICULIDAE	*Cuniculus paca*		Apéndice III

Fuente Grupo G.I 2010

✦ **ESPECIES INCLUIDAS EN LOS APÉNDICES DEL CITES**

La Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre (CITES), es un tratado regido por las normas del derecho internacional para regular que el comercio internacional de plantas y animales silvestres, de sus partes y productos no sea perjudicial para la supervivencia de las especies. Colombia aprobó la convención CITES mediante la Ley 17 de 1981, la autoridad administrativa en su tiempo fue Ministerio del Medio Ambiente, hoy conocido como Ministerio de Ambiente vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT).

En el primer sector las especies de fauna silvestre registradas de manera directa en este estudio, solamente nueve del grupo mamíferos se encuentran incluidas en los Apéndices del CITES esta regulación (**TABLA 3.280**).

TABLA 3.280 MASTOFAUNA REGISTRADA DIRECTAMENTE EN LOS MUESTREOS E INCLUIDA EN EL CITES

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE LOCAL	CITES
CINGULATA	DASYPODIDAE	*Dasypus novemcinctus*	Armadillo	.
		Dasypus sabanicola	Armadillo sabanero	-
CHIROPTERA	PHYLLOSTOMIDAE	*Carollia perspicillata*	Murcielago	Apéndice I
		Carollia brevicauda	Murciélago	Apéndice I
		Uroderma billobatum	Murciélago	Apéndice I
		Artibeus jamaicensis	Murciélago	Apéndice I
		Carollia castanea	Murciélago	Apéndice I
		Vampyressa bidens	Murciélago	Apéndice I
DIDELPHIMORPHIA	DIDELPHIDAE	*Didelphis marsupialis*	Chucha, fara	-
	MUSTELIDAE	*Eira barbara*	Ulama, tayra	-
	PROCYONIDAE	*Nasua nausa*	Coatí	-
		Potos flavus	Martica	-
	CANIDAE	*Cerdocyon thous*	Zorro perruno	Apéndice II
	FELIDAE	*Puma yagouarondi*	Gato de monte	Apéndice II
ARTIODACTYLA	CERVIDAE	*Mazama americana*	Soche colorado	-
RODENTIA	SCIURIDAE	*Sciurus granatensis*	Ardilla	-
	ERETHIZONTIDAE	*Coendou prehensilis*	Puerco espin	-
	DASYPROCTIDAE	*Dasyprocta fuliginosa*	Ñeque	Apéndice I
	CUNICULIDAE	*Cuniculus paca*	Guartinaja	-
LAGOMORPHA	LEPORIDAE	*Sylvilagus floridanus*	Conejo de monte	-
SIETE ORDENES	**13 FAMILIAS**	**20 ESPECIES**		

Fuente Grupo G.I 2010

Para el sector río Upía – río Meta, las especies de fauna silvestre registradas de manera directa en este estudio, se encuentran incluidas en los Apéndices del CITES: Tres especies de herpetofauna (reptiles), una especie de avifauna y 17 del grupo mamíferos (**TABLA 3.280**).CITES

De las especies de fauna silvestre registradas de manera directa en el sector río Meta - Campo Rubiales, se encuentran incluidas en los Apéndices del CITES: Tres especies de herpetofauna (reptiles), dos de avifauna y ocho del grupo mamíferos (**TABLA 3.280**). CITES

✦ GENERALIDADES DE LAS ESPECIES EN CATEGORÍAS DE AMENAZA

El "Ocarro", *Priodontes maximus*, está catalogado como **En Peligro (EN), así mismo** se encuentra dentro del Apéndice I del CITES. Esta especie se distribuye a lo largo de las sabanas de la Orinoquia y la selva de la Amazonia (Alberico, *et al*. 2000). Es una especie poco común, terrestre y solitaria, que tiene una dieta muy especializada, fundamentalmente se alimenta de hormigas y termitas, en algunos casos, otros artrópodos, culebras y carroña (Emmons, 1997).

Actualmente no existen datos certeros del total de sus poblaciones, pero si se señala que es una especie bastante escasa especialmente a las zonas cercanas a poblaciones humanas, pues son fácilmente presas de cazadores que los utilizan para su venta clandestina (Emmons, 1997, Alberico *et al*. 2000).

La "Danta", *Tapirus terrestres,* está catalogado como en **Peligro Crítico (CR)**, así mismo se encuentra incluida en el Apéndice II de CITES. Ocupa bosques de tierras bajas hasta los 1500 m.s.n.m., y se distribuye al oriente del rio Atrato, estando ausente en la cordillera occidental, ocupa algunos sectores de la Amazonia y los Llanos Orientales, además de estar en otros departamentos como Antioquia, Magdalena, Santander, entre otros (Rodríguez, *et al*. 2006).

Se sabe muy poco de las poblaciones de la danta y no existe información suficiente para extrapolar los tamaños de población de regiones estudiadas a otras (IUCN, 2010). Recientemente las trampas de cámara han sido eficaces para el registro de presencia, pero se dificulta estimar las densidades, ya que es difícil distinguir a los individuos en las fotografías. Pese a esto se sabe que las poblaciones más importantes se encuentran protegidas en El Sistema Nacional de Áreas Protegidas, sin embargo no en

todos los casos hay planes de manejo que aseguren la existencia de poblaciones viables para la especie (Rodríguez, *et al*. 2006).

El "Oso palmero", *Myrmecophaga tridactyla,* está catalogado como en **Vulnerable (VU)**, así mismo se encuentra incluida en el Apéndice II de CITES. En el país se ha registrado en los departamentos del Cesar, Magdalena, Casanare, Meta, Vichada, Vaupés, Nariño, Putumayo y Amazonas (Emmons, 1997; Alberico *et al*. 2000). Generalmente se encuentra en sabanas abiertas o arboladas, en localidades por debajo de los 2000 m.s.n.m. Generalmente se alimentan de hormigas y termitas, aunque también pueden consumir otros insectos. Actualmente la modificación de su hábitat de sabana y las quemas constantes, así como el ser atropellados por vehículos han disminuido sus poblaciones (Rodríguez, *et al*. 2006).

✦ **ESPECIES DE USO TRADICIONAL**

En general las especies de fauna silvestre a través de la historia han constituido un recurso que es explotado por las comunidades de generación en generación. Los animales constituyen la fuente de proteína para comunidades indígenas o de colonos de las áreas rurales, así mismo plumas, pieles, osamentas y cornamentas han sido utilizadas con diferentes fines, que van desde la ornamentación propia de la indumentaria indígena, hasta un producto ofrecido a la sociedad de consumo occidentalizada.

Los animales silvestres como se suelen llamar, particularmente en sus estadios neonatos o juveniles son apetecidos como animales de compañía o mascotas. Micos, coatis, pájaros, loros, pericos, entre otros son extraídos y comercializados poniendo en peligro las poblaciones naturales de estas especie.

A esta circunstancia no es ajena la región del Piedemonte Boyacense y Casanareño. Las especies de avifauna particularmente "Semilleros", de la familia Emberizidae, "Toches", de la familia Icteridae, "Loros, pericos, cotorras", de la familia Psittacidae, son los más perseguidos para convertirlos en aves de jaula.

El grupo taxonómico que mayor presión por uso tradicional tiene son los mamíferos. Las especies de mamíferos registradas, algunas son utilizadas de alguna manera por los pobladores locales. La mayoría de ellas son cazadas para consumo propio como el ñeque (*Dasyprocta punctata*), la lapa (*Cuniculus paca*), los venados (*Mazama* sp., y *Odocoileus virginianus*), los cuales debido a la caza indiscriminada han sufrido una reducción poblacional considerable, sin embargo se desconoce el impacto que la cacería ha tenido sobre sus poblaciones ya que es una actividad tradicional que se ha efectuado desde hace varias décadas.

Las únicas especies, víctimas de la caza de control son el zorro perruno y el fara o chucha, debido a que estas especies cazan y consumen animales domésticos (gallinas, patos, conejos, etc.).

✦ **CONCLUSIONES**

SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR - RÍO UPÍA

- La fauna reportada de manera directa en el área en la cual se construirá y operara la línea de trasmisión eléctrica de 230 KV, tramo subestación Chivor - río Upía, corresponde básicamente a especies de tipo generalista, las cuales se han adapta a la condición actual e histórica de transformación del medio natural, y por ende de los hábitats ofertados a la fauna silvestre.
- Por observación directa o capturas, se evidencio la presencia de seis especies de la clase anfibia, lo que corresponde al 0,8% del total de especies reportadas para Colombia, y al 10,7% de las reportadas para la región del Piedemonte Boyacense y Casanareño (estimado en 56 especies).
- Se evidenció la presencia de dos especies de reptiles (un avistamiento, otro por información popular verificada su distribución). Estos resultados se consideran muy pobres, probablemente el fuerte periodo de lluvias incidió en la actividad de las especies de este grupo, con un potencial regional de 38 especies.

- Se confirma para el área del Piedemonte Boyacense y Casanareño, la presencia de 173 especies diferentes de aves, este total corresponde a un 9.3% del avifauna nacional.
- El orden mejor representado de aves fueron los Passeriformes con más de la mitad de las familias encontradas (41%).
- De manera directa en el área en la que se construirá y operara la línea de trasmisión eléctrica de 230 KV, tramo subestación Chivor - río Upía, se detectaron 53 especies, lo cual se constituye en el 30,6% del potencial regional.
- En el Piedemonte Boyacense y Casanareño, pueden existir alrededor de 120 especies de mamíferos, dato que es relativo ya que la presencia de las especies debe ser confirmada con mayores muestreos de campo.
- De manera directa se registran 20 especies de mamíferos equivalentes al 4,27% del total nacional y el 16,6% del total regional. Los murciélagos fueron los que aportaron el mayor número de especies con el 30% del total de registros obtenidos
- La herpetofauna registrada de manera directa se encuentra dominada por el gremio de los insectívoros, es así como el 100% de las especies tanto de anfibios, como de reptiles registrados de manera directa, pertenecen a este grupo.
- Para la herpetofauna registrada de manera directa, todos los anfibios son de hábito terrestre, mientras que el único representante de los reptiles (*Gonatodes concinnatus*), es de hábito arborícola.
- El grupo de aves con preferencia por el consumo de insectos (34%), lo siguen el grupo de consumidores de frutos (21%), de dieta mixta, granívoros - frugívoros (17%) y los que consumen semillas (9%).
- De las aves registradas de manera directa, el hábito mejor representado son las silvícolas - zonas abiertas (33%), ocupando simultáneamente las coberturas de bosque secundario, rastrojos altos y zonas abiertas como potreros o zonas de cultivo. En segundo lugar encontramos las especies con hábito silvícola.
- Las especies de mamíferos reportadas se pueden agrupar en seis gremios alimentarios, siendo los omnívoros con un 50% el grupo mejor representado, lo siguen el gremio de los carnívoros con el 15% del total.
- Las especies de mamíferos reportadas de manera directa se asociación en un 45% a la cobertura vegetal de Bosque denso de tierra firme. En segundo lugar con un 25% a la cobertura de Bosque abierto de tierra.
- Las especies de mamíferos reportadas de manera directa, en su mayoría son de hábito terrestre con 40% del total, seguido por las especies de hábito volador con el 30%, particularmente del grupo de murciélagos.
- De manera directa en el área en la que se construirá y operara la línea de trasmisión eléctrica de 230 KV, tramo subestación Chivor - río Upía, no se registran de manera directa para el componente fauna silvestre, especies endémicas.
- De manera directa en el área en la que se construirá y operara la línea de trasmisión eléctrica de 230 KV, tramo subestación Chivor - río Upía, no se registran de manera directa para el componente fauna silvestre, especies con categorías de amenaza de acuerdo con l Resolución 383 de 2020 (MAVDT).
- De las especies de fauna silvestre registradas de manera directa en el área en la que se construirá y operara la línea de trasmisión eléctrica de 230 KV, tramo subestación Chivor - río Upía, se registraron nueve especies incluidas en los Apéndices del CITES, todas ellas del grupo taxonómico mamíferos.

- Buena parte de las especies son utilizadas de alguna manera por la comunidad regional, ya sea cazadas para el consumo de su carne, comerciadas como mascotas, o cazadas para evitar que ataquen a los animales domésticos. Se desconoce el impacto que la cacería ha tenido sobre sus poblaciones ya que es una actividad tradicional que se ha efectuado desde hace varias décadas en la zona.

SECTOR RÍO UPÍA - RÍO META

- La fauna reportada de manera directa en el área en la cual se construirá y operara la línea de trasmisión eléctrica de 230 KV, tramo: Río Upía – río Meta, corresponde básicamente a especies de tipo generalista, las cuales se han adapta a la condición actual e histórica de transformación del medio natural, y por ende de los hábitats ofertados a la fauna silvestre.
- Por observación directa o capturas, se evidencio la presencia de seis especies de la clase anfibia, lo que constituye cerca del 1% del total de especies reportadas para Colombia, y al 6,7% % de las reportadas para el tramo: Río Upía – río Meta (estimado en 88 especies).
- Por observación directa o capturas se evidenció la presencia de cinco especies de reptiles, lo cual constituye cerca del 1% del total nacional y el 3,8% del total regional (estimado en 131 especies).
- Se confirma para el área de las planicies del Casanare, la presencia de 175 especies diferentes de aves, este total corresponde a un 9,4% del avifauna nacional (estimada en 1865 especies).
- El orden mejor representado de aves fueron los Passeriformes con el 33,3% de las familias encontradas.
- De manera directa en el área en la que se construirá y operara la línea de trasmisión eléctrica de 230 KV, tramo: Río Upía – río Meta, se detectaron 108 especies, lo cual se constituye en el 61,7% del potencial regional.
- En las planicies del Casanare, pueden existir alrededor de 173 especies de mamíferos, dato que es relativo ya que la presencia de las especies debe ser confirmada con mayores muestreos de campo.
- De manera directa se registran 32 especies de mamíferos equivalentes al 6,6% del total nacional y el 18,5% del total regional. Los murciélagos fueron los que aportaron el mayor número de especies con el 40,6% del total de registros obtenidos
- Los anfibios registrados de manera directa son en su totalidad insectívoros, mientras que el grupo de reptiles el 40% de ellos son carnívoros.
- Para la herpetofauna registrada de manera directa, el 90% de los anfibios son de hábito terrestre, mientras que el grupo de reptiles el 80%, se divide en proporciones iguales entre los de hábito terrestre y los de hábito acuático.
- El grupo de aves con preferencia por el consumo de insectos (39%), lo siguen el grupo de consumidores de frutos (21,3%), de dieta granívora el 11%.
- De las aves registradas de manera directa, el hábito mejor representado son las silvícolas - zonas abiertas (42%), ocupando simultáneamente las coberturas de bosque secundario, rastrojos altos y zonas abiertas como potreros o zonas de cultivo. En segundo lugar encontramos las especies euritípicas (19%).
- Las especies de mamíferos reportadas se pueden agrupar en ocho gremios alimentarios, siendo los frugívoros – Insectívoros con el 41%, el grupo mejor representado, lo siguen gremios de omnívoros y los insectívoros cada uno con el 19% del total.
- Las especies de mamíferos reportadas de manera directa, en su mayoría son de hábito volador (murciélagos) con 41% del total, seguido por las especies de hábito terrestre con el 34%.

- Las especies de mamíferos reportadas de manera directa se asociación en un 47% a la cobertura vegetal de Bosque de galería. En segundo lugar con un 28% a la cobertura de Bosques fragmentados.
- De manera directa en el área en la que se construirá y operara la línea de trasmisión eléctrica de 230 KV, tramo: Río Upía – río Meta, se registró una especie endémica, se trata del ave *Syrigma sibilatrix*, endémica de gran espectro para la Orinoquía.
- De manera directa en el área en la que se construirá y operara la línea de trasmisión eléctrica de 230 KV, tramo: Río Upía – río Meta, se registraron de manera directa para el componente fauna silvestre, tres especies con categorías de amenaza de acuerdo con la Resolución 383 de 2020 (MAVDT).
- De las especies de fauna silvestre registradas de manera directa en el área en la que se construirá y operara la línea de trasmisión eléctrica de 230 KV, tramo: Río Upía – río Meta, se registraron tres especies de herpetofauna, una de avifauna y 17 de mastofauna, incluidas en los Apéndices del CITES.
- Buena parte de las especies son utilizadas de alguna manera por la comunidad regional, ya sea cazadas para el consumo de su carne, comerciadas como mascotas, o cazadas para evitar que ataquen a los animales domésticos. Se desconoce el impacto que la cacería ha tenido sobre sus poblaciones ya que es una actividad tradicional que se ha efectuado desde hace varias décadas en la zona.

SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES

- La fauna reportada de manera directa en el área en la cual se construirá y operara la línea de trasmisión eléctrica de 230 KV, tramo: Río Meta – Campo Rubiales, corresponde básicamente a especies de tipo generalista, las cuales se han adapta a la condición actual e histórica de transformación del medio natural, y por ende de los hábitats ofertados a la fauna silvestre.
- Por observación directa o capturas, se evidencio la presencia de seis especies de la clase anfibia, lo que constituye cerca del 1% del total de especies reportadas para Colombia, y al 15,5% de las reportadas para el tramo: Río Meta – Campo Rubiales (estimado en 45 especies).
- Por observación directa o capturas se evidenció la presencia de diez especies de reptiles, lo cual constituye cerca del 1,9% del total nacional y el 7,6% del total regional (estimado en 131 especies).
- Se confirma para el área del tramo Río Meta – Campo Rubiales, la presencia de 312 especies diferentes de aves, este total corresponde a un 16,7% del avifauna nacional (estimada en 1865 especies).
- El orden mejor representado de aves fueron los Passeriformes con el 33,9% de las familias encontradas.
- De manera directa en el área en la que se construirá y operara la línea de trasmisión eléctrica de 230 KV, tramo: Río Meta – Campo Rubiales, se detectaron 65 especies de aves, lo cual se constituye en el 20,8% del potencial regional.
- En el departamento del Meta, pueden existir alrededor de 119 especies de mamíferos, dato que es relativo ya que la presencia de las especies debe ser confirmada con mayores muestreos de campo.
- De manera directa se registran 21 especies de mamíferos equivalentes al 4,3% del total nacional y el 17,6% del total regional. Los murciélagos fueron los que aportaron el mayor número de especies con el 28% del total de registros obtenidos
- Los anfibios registrados de manera directa con excepción de una especie son insectívoros, para el grupo de reptiles el 40% de ellos son insectívoros y otro 40% son carnívoros.

- Para la herpetofauna registrada de manera directa, el 43% de los anfibios son de hábito generalista, el resto de especies se dividen equitativamente entre silvícolas y de zonas abiertas. Para el caso del grupo de reptiles el 40%, son generalistas el 30% son de zonas abiertas y el resto de porcentaje se divide entre acuáticas y silvícolas.
- El grupo de aves con preferencia por el consumo de insectos (22,2%), lo sigue el grupo de consumidores de frutos o frugívoros (9,3%).
- De las aves registradas de manera directa, el hábito mejor representado son las silvícolas - zonas abiertas (40%), ocupando simultáneamente las coberturas de bosque secundario, rastrojos altos y zonas abiertas como potreros o zonas de cultivo. En segundo lugar encontramos las especies silvícolas (12%).
- Las especies de mamíferos reportadas se pueden agrupar en cuatro gremios alimentarios, siendo los frugívoros – Insectívoros con el 33%, el grupo mejor representado, lo siguen gremios de omnívoros y los insectívoros cada uno con el 24% del total.
- Las especies de mamíferos reportadas de manera directa, en su mayoría son de hábito terrestre el 48%, lo siguen las especies de hábito volador (murciélagos) con 29% del total.
- Las especies de mamíferos reportadas de manera directa se asociación en un 71% a la cobertura vegetal de Bosque de galería. En segundo lugar con un 10% a la cobertura de sabanas arboladas.
- De manera directa en el área en la que se construirá y operara la línea de trasmisión eléctrica de 230 KV, tramo: Río Meta – Campo Rubiales, se registró una especie endémica, se trata del ave *Syrigma sibilatrix*, endémica de gran espectro para la Orinoquía.
- De manera directa en el área en la que se construirá y operara la línea de trasmisión eléctrica de 230 KV, tramo: Río Meta – Campo Rubiales, se registraron de manera directa para el componente fauna silvestre, tres especies con categorías de amenaza de acuerdo con la Resolución 383 de 2020 (MAVDT).
- De las especies de fauna silvestre registradas de manera directa en el área en la que se construirá y operara la línea de trasmisión eléctrica de 230 KV, tramo: Río Meta – Campo Rubiales, se registraron tres especies de herpetofauna (reptiles), dos de avifauna y ocho del grupo mamíferos, incluidas en los Apéndices del CITES.
- Buena parte de las especies son utilizadas de alguna manera por la comunidad regional, ya sea cazadas para el consumo de su carne, comerciadas como mascotas, o cazadas para evitar que ataquen a los animales domésticos. Se desconoce el impacto que la cacería ha tenido sobre sus poblaciones ya que es una actividad tradicional que se ha efectuado desde hace varias décadas en la zona.

3.3.1.3 ECOSISTEMAS ACUÁTICOS

RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS

La limnología es el estudio de las relaciones funcionales y de productividad de las comunidades de agua dulce y la manera como éstas son afectadas por el ambiente físico, químico y biológico (Wetzel, 1983).

Tal como lo citan Ramírez & Viña (1998), en el estudio de la limnología, la principal característica de un cuerpo de agua es su condición lentica o lótica. La primera corresponde a los lagos, lagunas, ciénagas o esteros, es decir a aguas continentales no corrientes, mientras que la segunda está representada por los ríos, quebradas o caños, los cuales mantienen un flujo constante o intermitente. Estos dos sistemas son claramente distintos en sus condiciones fisicoquímicas y biológicas, y de allí, la importancia de su estudio en forma independiente aunque complementaria.

En el área de influencia del proyecto de la línea de transmisión eléctrica en el tramo que comprende entre los ríos Lengupá y Upía se determinaron taxonómicamente las especies de algas del perifiton, macroinvertebrados bentónicos y peces. Una vez efectuada la determinación taxonómica de las

especies, se realizó el análisis de su estructura teniendo en cuenta el comportamiento físico y químico de los drenajes estudiados. El conocimiento de la composición específica o de la estructura de las comunidades acuáticas permite visualizar las condiciones y los cambios ecológicos al interior del medio acuático.

✦ FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Desde el punto de vista ecológico, los sistemas acuáticos se conciben como conjuntos de subsistemas al interior de los cuales se desarrollan procesos biológicos y relaciones ecológicas que integrados entre sí y con el medio externo determinan el comportamiento total del ecosistema. El análisis de una comunidad puede llevarse a cabo bajo distintos puntos de vista tanto estructurales como dinámicos (Donato et al, 1996).

Estructuralmente, la comunidad se define por las variaciones en la riqueza y la abundancia de las especies (Odum & Odum, 1980). La estructura presenta patrones de variación espacio-temporales que determinan la dinámica de la comunidad.

ALGAS DEL PERIFITON

Con el término “algas”, se designa a un grupo heterogéneo de plantas inferiores no diferenciables por algún carácter diagnóstico del resto de plantas vivientes y fósiles de la tierra. La separación de las algas en clases se basa en aspectos bioquímicos, que principalmente se refieren al tipo de clorofila y de los pigmentos accesorios (Wetzel, 1981; Duque y Donato, 1988).

Las algas del perifiton, constituyen unas de las principales comunidades bióticas que se desarrollan en aguas corrientes, ya que son productores primarios y por ende conforman el principal punto de entrada de energía al ecosistema acuático. De acuerdo con Roldán y Ramírez (2008), el término perifiton incluye a todas aquellas comunidades, animales y vegetales que viven adheridas a sustratos vegetales, rocas o cualquier tipo de material natural o artificial sumergido, no obstante en este caso se estudiarán las microalgas adheridas a sustratos duros como piedras, troncos o raíces.

La comunidad del perifiton desempeña un papel fundamental en la dinámica de los ecosistemas acuáticos, entre estos se destacan:

- La producción de metabolitos orgánicos para diversos organismos en la cadena alimenticia, en este sentido Wetzel (1983), indica que contribuyen con cerca del 70 u 80% de la productividad total.
- Presentan una alta tasa de reciclaje de nutrientes, dado que en él muchos organismos encuentran abrigo y otros alimentos, es el caso de los peces.

Las algas parecen ser oportunistas, o sea, que se desarrollan cuando las condiciones ambientales como pH, temperatura, luz, nutrientes y tipo de sustrato les son favorables. El perifiton se desarrolla mejor en pH básicos, con buena intensidad de luz y sustratos que le ofrezcan estabilidad y donde la acción de las corrientes sea mínima, ya que bajo estas condiciones los nutrientes están más disponibles, al igual que los carbonatos y bicarbonatos; en el trópico la temperatura no constituye un factor limitante para la gran mayoría de las especies, sin tener en cuenta extremos como aguas termales o lagos de en las partes muy altas de las montañas.

MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS

Esta comunidad agrupa a los organismos que habitan en estrecha relación con el fondo de los cuerpos de agua y cuyos tamaños son superiores a 0.5 mm de lago (Roldán y Ramírez, 2008), de igual forma, se incluye la fauna de organismos asociados a las partes sumergidas y emergentes de la vegetación acuática. Dentro de esta categoría están los poríferos, hidrozoos, turbelarios, oligoquetos, hirudineos, insectos, arácnidos, crustáceos, gastrópodos y bivalvos.

Con la preferencia en la variedad de hábitat también se desarrollan adaptaciones a cada uno de ellas como ganchos, ventosas, secreción de sustancias para adherirse o cuerpos aplanados para no ser arrastrados por la corriente.

Los macroinvertebrados acuáticos constituyen una comunidad de alta importancia ambiental por ser heterótrofos, es decir agrupan a especies detritívoras, ramoneadoras, carnívoros primarios y secundarios, que dan lugar a sustentar otras comunidades acuáticas superiores como anfibios y peces, presentan baja tolerancia a los cambios ambientales (estenotípicos) y fluctúan con facilidad tanto por impactos de origen antrópico como por acción del ciclo hidroclimático, y de acuerdo con Ramírez & Viña (1998) son muy buenos indicadores de problemas de contaminación orgánica.

FAUNA ÍCTICA

La Ictiofauna dulceacuícola de Colombia es una de las más diversas del mundo. Sin embargo, es difícil establecer el número total de especies debido a que hacen falta inventarios en muchas regiones del país. Mojica (1999) registra de manera preliminar 838 especies, pero recientemente Maldonado-Ocampo et al. (2008) establece la presencia de 1435 especies. Para la vertiente del Orinoco Colombiano se han reportado 627 especies (Maldonado-Ocampo 2008) y para la cuenca del Meta 378 especies (Lasso et al. 2004).

La alteración de la calidad de su hábitat y la sobreexplotación son factores que afectan directamente la estructura y composición de los ensambles de peces en los sistemas acuáticos colombianos. Por ejemplo, la sobreexplotación pesquera en la cuenca del río Magdalena ha tenido como consecuencia un descenso cercano al 90% de las capturas en los últimos 25 años (Mojica *et al*. 2002). Pero no sólo para este sistema se han visto reducciones en los volúmenes de pesca, en la cuenca del río Meta también ha sido una constante.

La pesquería comercial en la cuenca del río Meta es diversa, basada en alrededor de 30 especies, de las cuales gran parte corresponde a bagres de grandes tallas. También es soportada por especies de tallas menores como el nicuro y el bocachico, entre otras.

Es así como, el objetivo general del presente trabajo es caracterizar el ensamble de peces del área de influencia del proyecto de Línea de Trasmisión Eléctrica entre la Subestación Chivor y Campo Rubiales, en el tramo entre los ríos Lengupa y Upía utilizando atarrayas.

✦ **METODOLOGÍA**

SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR - RÍO UPÍA

SITIOS DE MUESTREO

El 21 de julio de 2010, se llevaron a cabo los muestreos de los parámetros fisicoquímicos en dos cursos de agua). Los muestreos corresponden al periodo hidroclimático de lluvias.

CAMPO Y LABORATORIO

ALGAS DEL PERIFITON

En cada uno de los sitios seleccionados se establecieron puntos de muestreo siguiendo el gradiente de profundidad desde el borde hasta el centro de la batea en puntos diferentes. Se hizo raspado en sustratos duros (piedras), hojarasca y troncos sumergidos. Se tomaron muestras en cuadrantes de 3.5 x 2.3 cm., para un área total de 48,3 cm2 por estación de muestreo. El material raspado se recogió en frascos de 120 ml y se preservó con solución Transeau (agua, alcohol, formol en proporción 6:3:1).

La identificación, determinación taxonómica y conteo se hizo con un microscopio convencional, provisto de ocular micrométrico previa homogenización de las muestras. Con el fin de presentar los datos estandarizados la identificación se dejó a nivel de género.

Para el análisis cuantitativo se tomaron alícuotas de un mililitro por estación, la identificación taxonómica se hizo con la ayuda de los trabajos (claves) de Bourrelly (1972 y 1981), Lopretto & Tell (1995) y Cox (1996). El sistema de clasificación taxonómica se basó en Integrated Taxonomic Information System standard Report (2010).

MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS

En cada estación de muestreo y con la ayuda de una red surber se tomó una muestra compuesta por 12 sub-muestras (área total 1,08 $m.^2$) cubriendo diferentes puntos de la sección transversal del cauce. De igual forma en los sitios de muestreo con sustrato limoso se empleó un corazonador, tomando una muestra compuesta por 6 sub-muestras. Las muestras fueron preservadas con formol al 10%.

En el laboratorio se realizó la determinación taxonómica y conteo de individuos por taxón utilizando un microscopio de visión estereoscópica con aumento 10X, 40X y las claves de Merrit & Cumins (1996) y Roldan (1988).

ICTIOFAUNA

Los drenajes y sitios de muestreo corresponden a los mismos en donde se realizó la caracterización fisicoquímica. Para su realización se utilizó una atarraya de 1.0 cm de ojo de malla, con un diámetro de 3,5 m. En cada sector de muestreo se realizaron 10 lanzamientos, en cada lanzamiento se determinó el número de individuos y las especies capturadas. A los ejemplares capturados se les realizó un registro fotográfico y se regresaron de nuevo a su ambiente.

Se determinaron taxonómicamente basados en la consulta de diferentes claves gráficas y listas disponibles (Géry, 1977; Burgess, 1989; Vari, 1991; Taphorn, 1992; Lasso-Alcalá *et al.*, 2004). La clasificación corresponde a la de Reis *et al*. (2003), en donde las familias se encuentran en orden sistemático y los géneros y especies dentro de cada familia están listados alfabéticamente.

ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

La información registrada para las comunidades de perifiton y macroinvertebrados bentónicos, se analizó considerando la descripción de la estructura y composición de las poblaciones teniendo en cuenta la conformación de la distribución porcentual de los órdenes y morfoespecies; así como, densidad relativa de los mismos en un análisis global.

Igualmente se efectuó una relación de la biología de los elementos más importante considerando lo que significa la presencia, distribución y abundancia de los principales componentes de cada comunidad de los cursos de agua en estudio.

La caracterización estructural del ensamble de peces se realizó por medio de índices comunitarios. De la misma forma, con base en información secundaria se realizaron análisis de hábitos alimentarios y reproductivos de las especies con el fin de asociar algo de la biología y ecología de los peces del área de estudio.

SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META

SITIOS DE MUESTREO

Ente el 21 al 23 de julio de 2010, se llevaron a cabo los muestreos de los parámetros fisicoquímicos en cuatro cursos de agua (ríos Guafal, Tacuyá, Los Hoyos y Túa). Los muestreos corresponden al periodo hidroclimático de lluvias.

CAMPO Y LABORATORIO

ALGAS DEL PERIFITON

En cada uno de los sitios seleccionados se establecieron puntos de muestreo siguiendo el gradiente de profundidad desde el borde hasta el centro de la batea en puntos diferentes. Se hizo raspado en sustratos duros (piedras), hojarasca y troncos sumergidos. Se tomaron muestras en cuadrantes de 3.5 x 2.3 cm., para un área total de 48,3 cm2 por estación de muestreo. El material raspado se recogió en frascos de 120 ml y se preservó con solución Transeau (agua, alcohol, formol en proporción 6:3:1).

La identificación, determinación taxonómica y conteo se hizo con un microscopio convencional, provisto de ocular micrométrico previa homogenización de las muestras. Con el fin de presentar los datos estandarizados la identificación se dejó a nivel de género.

Para el análisis cuantitativo se tomaron alícuotas de un mililitro por estación, la identificación taxonómica se hizo con la ayuda de los trabajos (claves) de Bourrelly (1972 y 1981), Lopretto & Tell (1995) y Cox (1996). El sistema de clasificación taxonómica se basó en Integrated Taxonomic Information System standard Report (2010).

MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS

En cada estación de muestreo y con la ayuda de un corazonador se tomó una muestra compuesta por 12 sub-muestras (área total 1,08 $m.^2$) cubriendo diferentes puntos de la sección transversal del cauce. De igual forma en los sitios de muestreo con sustrato limoso se empleó un corazonador, tomando una muestra compuesta por seis sub-muestras. Las muestras fueron preservadas con formol al 10%.

En el laboratorio se realizó la determinación taxonómica y conteo de individuos por taxón utilizando un microscopio de visión estereoscópica con aumento 10X, 40X y las claves de Merrit & Cumins (1996) y Roldan (1988).

ICTIOFAUNA

Los drenajes y sitios de muestreo corresponden a los mismos en donde se realizó la caracterización fisicoquímica. Para su realización se utilizó una atarraya de un centímetro de ojo de malla, con un diámetro de 3,5 m. En cada sector de muestreo se realizaron 10 lanzamientos, en cada lanzamiento se determinó el número de individuos y las especies capturadas. A los ejemplares capturados se les realizó un registro fotográfico y se regresaron de nuevo a su ambiente.

Se determinaron taxonómicamente basados en la consulta de diferentes claves gráficas y listas disponibles (Géry, 1977; Burgess, 1989; Vari, 1991; Taphorn, 1992; Lasso-Alcalá *et al.*, 2004). La clasificación corresponde a la de Reis *et al*. (2003), en donde las familias se encuentran en orden sistemático y los géneros y especies dentro de cada familia están listados alfabéticamente.

ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

La información registrada para las comunidades de perifiton, macroinvertebrados bentónicos y peces, se analizó considerando la descripción de la estructura y composición de las poblaciones teniendo en cuenta la conformación de la distribución porcentual de los órdenes y morfoespecies; así como, densidad relativa de los mismos en un análisis global.

Igualmente se efectuó una relación de la biología de los elementos más importante considerando lo que significa la presencia, distribución y abundancia de los principales componentes de cada comunidad de los cursos de agua en estudio.

✦ SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES

SITIOS DE MUESTREO

Durante los días 20 al 22 de julio de 2010, se llevaron a cabo los muestreos de las comunidades hidrobiológicas en los 4 drenajes del sector de la línea de transmisión eléctrica (ríos Planas, Yucao, Manacacías y Meta). Los muestreos corresponden al periodo hidroclimático de lluvias.

CAMPO Y LABORATORIO

ALGAS DEL PERIFITON

En cada uno de los sitios seleccionados se establecieron puntos de muestreo siguiendo el gradiente de profundidad desde el borde hasta el centro de la batea en puntos diferentes. Se hizo raspado en sustratos duros (piedras), hojarasca y troncos sumergidos. Se tomaron muestras en cuadrantes de 3.5 x 2.3 cm., para un área total de 48,3 cm2 por estación de muestreo. El material raspado se recogió en frascos de 120 ml y se preservó con solución Transeau (agua, alcohol, formol en proporción 6:3:1).

La identificación, determinación taxonómica y conteo se hizo con un microscopio convencional, provisto de ocular micrométrico previa homogenización de las muestras. Con el fin de presentar los datos estandarizados la identificación se dejó a nivel de género.

Para el análisis cuantitativo se tomaron alícuotas de un mililitro por estación, la identificación taxonómica se hizo con la ayuda de los trabajos (claves) de Bourrelly (1972 y 1981), Lopretto & Tell (1995) y Cox (1996). El sistema de clasificación taxonómica se basó en Integrated Taxonomic Information System standard Report (2010).

MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS

En cada estación de muestreo y con la ayuda de un corazonador se tomó una muestra compuesta por 12 sub-muestras (área total 1,08 $m.^2$) cubriendo diferentes puntos de la sección transversal del cauce. De igual forma en los sitios de muestreo con sustrato limoso se empleó un corazonador, tomando una muestra compuesta por 6 sub-muestras. Las muestras fueron preservadas con formol al 10%.

En el laboratorio se realizó la determinación taxonómica y conteo de individuos por taxón utilizando un microscopio de visión estereoscópica con aumento 10X, 40X y las claves de Merrit & Cumins (1996) y Roldan (1988).

ICTIOFAUNA

Los drenajes y sitios de muestreo corresponden a los mismos en donde se realizó la caracterización fisicoquímica. Para su realización se utilizó una atarraya de un centímetro de ojo de malla, con un diámetro de 3,5 m. En cada sector de muestreo se realizaron 10 lanzamientos, en cada lanzamiento se determinó el número de individuos y las especies capturadas. A los ejemplares capturados se les realizó un registro fotográfico y se regresaron de nuevo a su ambiente.

Se determinaron taxonómicamente basados en la consulta de diferentes claves gráficas y listas disponibles (Géry, 1977; Burgess, 1989; Vari, 1991; Taphorn, 1992; Lasso-Alcalá *et al.*, 2004). La clasificación corresponde a la de Reis *et al*. (2003), en donde las familias se encuentran en orden sistemático y los géneros y especies dentro de cada familia están listados alfabéticamente.

ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

La información registrada para las comunidades de perifiton y macroinvertebrados bentónicos, se analizó considerando la descripción de la estructura y composición de las poblaciones teniendo en cuenta la

conformación de la distribución porcentual de los órdenes y morfoespecies; así como, densidad relativa de los mismos en un análisis global.

Igualmente se efectuó una relación de la biología de los elementos más importante considerando lo que significa la presencia, distribución y abundancia de los principales componentes de cada comunidad de los cursos de agua en estudio.

La caracterización estructural del ensamble de peces se realizó por medio de índices comunitarios. De la misma forma, con base en información secundaria se realizaron análisis de hábitos alimentarios y reproductivos de las especies con el fin de asociar algo de la biología y ecología de los peces del área de estudio.

3.3.1.4 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS FISICOQUÍMICOS MUESTREO LLUVIAS 2010

✦ **SECTOR SUBESTACIÓN CHIVOR – RÍO UPÍA**

RESULTADOS ALGAS DEL PERIFITON

COMPOSICIÓN

En el muestreo que pertenece al periodo hidroclimático de lluvias, se registró un total de 19 taxa de algas perifíticas distribuidos en cinco clases y tres divisiones. En la **TABLA 3.281** se presenta la ubicación taxonómica y los resultados cuantitativos de las algas registradas en los cursos de agua muestreados.

TABLA 3.281 ALGAS DEL PERIFITON (ORGANISMOS/ML) REGISTRADAS EN LOS AMBIENTES ACUÁTICOS MUESTREADOS

DIVISIÓN	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GENERO	RÍO LENGUPA	RÍO UPÍA
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia* sp1		11
		Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia* sp1		42
		Naviculales	Naviculaceae	*Navicula* sp1		30
				Navicula sp2	19	42
				Navicula sp3		89
				Navicula sp4	91	31
				Navicula sp5	9	41
				Navicula sp6		19
				Navicula sp7		11
			Pleurosigmataceae	*Gyrosigma* sp1		9
			Pinnulariaceae	*Pinnularia sp1*	150	
	Coscinodiscophyceae	Melosirales	Melosiraceae	*Melosira* sp1		10
	Fragilariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Meridion* sp1		60
				Synedra sp1		9
Chlorophyta	Chlorophyceae	Oedogoniales	Oedogoniaceae	*Oedogonium* sp1	702	351
		Zygnematales	Desmidiaceae	*Cosmarium* sp1	11	11
				Desmidium sp1		109
Cyanophyta	Cyanophyceae	Nostocales	Oscillatoriaceae	*Oscilatoria* sp1	10	111
			Rivulariaceae	Calothrix sp1		22
Total células por mililitro					**992**	**1008**
Total número de morfoespecies					**7**	**18**

Fuente Grupo G.I 2010

Bacillariophyceae (diatomeas) registró el mayor número de morfoespecies, es decir, una alta riqueza, le continúa la clase Chlorophyceae y en último término la clase Cyanophyceae.

De acuerdo con Roos (1983) y Round (1984), el hecho que las diatomeas predominen de un modo tan evidente se debe a la capacidad que ellas tienen de desarrollarse en hábitats bénticos. Este medio ofrece un amplio espectro de microhábitats disponibles para la colonización, sujetos a las condiciones ambientales, físicas, químicas y biológicas más variables que en aguas abiertas. Todas estas características actúan como factores seleccionadores del tipo de organismos que crecen en los sustratos. Es así como las especies perifíticas desarrollan estrategias de crecimiento que les permiten afrontar exitosamente las condiciones del medio.

ABUNDANCIA RELATIVA

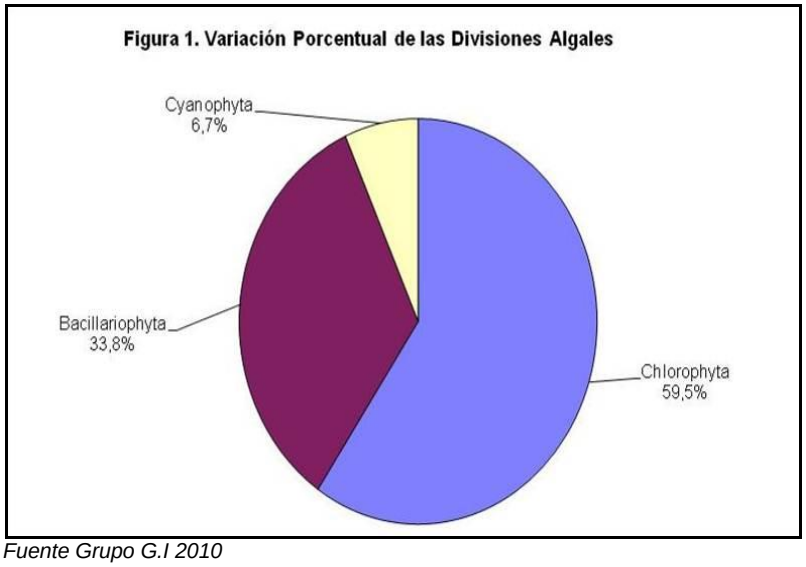
Teniendo en cuenta la abundancia total de la comunidad perifítica, para el periodo hidroclimático de lluvias, la división predominante fue Chlorophyceae con el 59,5% de la abundancia total, seguida de Bacillariophyceae con el 33,8% (**FIGURA 3.281**).

BIOLOGÍA DEL PERIFITON

CLORÓFITAS

Las clorófitas del grupo de las Desmidiáceas son más características de aguas poco profundas y toleran concentraciones altas de materia orgánica (Márquez y Guillot, 2001), los géneros con mayor densidad fueron *Oedogonium y Desmidium.*

FIGURA 3.281 VARIACIÓN PORCENTUAL DE LAS DIVISIONES ALGALES



Fuente Grupo G.I 2010

La división Chlorophyta o algas verdes, se desarrollan bajo una variada gama de condiciones ambientales, en aguas corrientes son comunes las formas coloniales con células que se encuentran dentro de una matriz mucilaginosa, que las hacen pesadas y pueden posarse en los fondos.

Dentro del orden Conjugales, el grupo de la familia Desmidiaceae presenta el más alto número de especies, la presencia de Desmidias está correlacionada, generalmente con bajas concentraciones de calcio (Coesel, 1983) o de calcio y magnesio. Este grupo presenta especies que colonizan ambientes de diferente trofía.

Presentan una gran variedad morfológica con una distribución limitada en su totalidad a las aguas dulces, por esta razón constituyen uno de los principales grupos de algas, en términos de especies y de adaptaciones a los diferentes hábitats.

BACILARIOFÍCEAS

Los géneros predominantes en los drenajes muestreados fueron Meridion y Navicula. Las bacilariofíceas o diatomeas son componentes importantes de las algas en todos los medios acuáticos; sin embargo, toman mayor relevancia en aguas ricas en nutrientes. Tienen como estrategia para competir con efectividad la denominada "r", caracterizada por una tasa de renovación alta, para ello requiere medios con nutrientes. Sin embargo, la rigidez del cuerpo y la forma les produce una sedimentación rápida, lo que les implica salir de la zona fótica. En medios turbulentos dichas especies son capaces de mantener una población importante en la zona iluminada gracias a una alta tasa de reproducción, a pesar del efecto dispersivo de la turbulencia.

Las diatomeas junto con las desmidias, son los grupos de mayor riqueza de especies. La características distintiva de las diatomeas es la presencia de una pared de sílice decorada con hileras de poros, hendiduras, engrosamientos, divisiones internas y, en ocasiones prominencias o espinas (Round, 1984).

De acuerdo con la simetría de las valvas las diatomeas se dividen en dos órdenes: Centrales de simetría radial y Pennales de simetría bilateral. El primer orden se encuentra asociado al ambiente planctónico mientras que los Pennales son de orden litoral-béntico, por la capacidad de sujetarse a superficies vivas o muertas a través de un pedúnculo o por moverse en el sedimento debido a la presencia de rafé (Darley, 1987 en Donato et al, 1996). Este grupo tiene una gran valencia ecológica aspecto que le permite tener representantes en diferentes condiciones ecológicas (oligotróficas hasta hipereutróficas).

CIANOFÍCEAS

Las cianofíceas están representadas por los géneros *Oscillatoria y Calotrhix*, son comunes a sistemas acuáticos epicontinentales. Es el único grupo de algas que, al igual que las bacterias, tiene una estructura celular procariota y se consideran como los organismos responsables de la temprana acumulación de oxígeno en la atmósfera terrestre, presentan además, una gran variedad de niveles de organización morfológica, pero siempre bajo la condición procariótica: unicelulares, coloniales, filamentosas ramificadas y no ramificadas (Donato et al, 1996).

La división Cyanophyta o algas verdeazules, la literatura las describe como poseedoras de un amplio rango de tolerancia a muchos factores (luz, nutrientes, sustrato, corrientes), lo que les permite adaptarse a variadas condiciones, por ello se pueden encontrar en diferentes biotopos de los sistemas acuáticos lóticos y lénticos, ya que poseen adaptación cromática, la cual les permite adoptar un color aproximadamente complementario al de la luz disponible, lo que conduce a un mejor aprovechamiento de dicha luz.

Algunas cianofíceas tienen la capacidad de fijar el nitrógeno atmosférico y almacenar el nitrógeno orgánico. Además de la fotosíntesis oxigena, en la cual el agua proporciona el poder reductor para la liberación de oxígeno, en las Cianofíceas se presenta la fotosíntesis anoxigénica, la cual se presenta en ambientes cambiantes entre condiciones fotoaeróbicas y anaeróbicas (Darley, 1987).

Las cianofíceas dominan bajo ciertas condiciones especiales (hipereutrofía) y producen afloramientos que inhiben el desarrollo de organismos pertenecientes a otros grupos, por la excreción de toxinas causantes de alteraciones alelopáticas (Shapiro, 1973), lo cual tiene gran importancia ecológica debido a las modificaciones que se producen en los ecosistemas acuáticos.

De acuerdo con Márquez & Guillot, (2001), las cianófitas son componentes reguladores del plancton de aguas dulces, donde pueden ser indicadoras de las condiciones ambientales; los géneros capaces de fijar Nitrógeno se desarrollan con éxito en aguas dulces eutróficas, donde el fósforo no es factor limitante y puede serlo el Nitrógeno por desnitrificación en hipolimnos anóxicos; la capacidad de aprovechar fósforo orgánico presenta una ventaja adicional en estas condiciones. Aunque esto no significa que las cianofíceas fijadoras se presenten solamente en condiciones extremas, ya que también lo hacen y son características de sistemas acuáticos mesotróficos de agua poco mineralizada.

VARIACIÓN EN LA COMPOSICIÓN ENTRE ESTACIONES DE MUESTREO

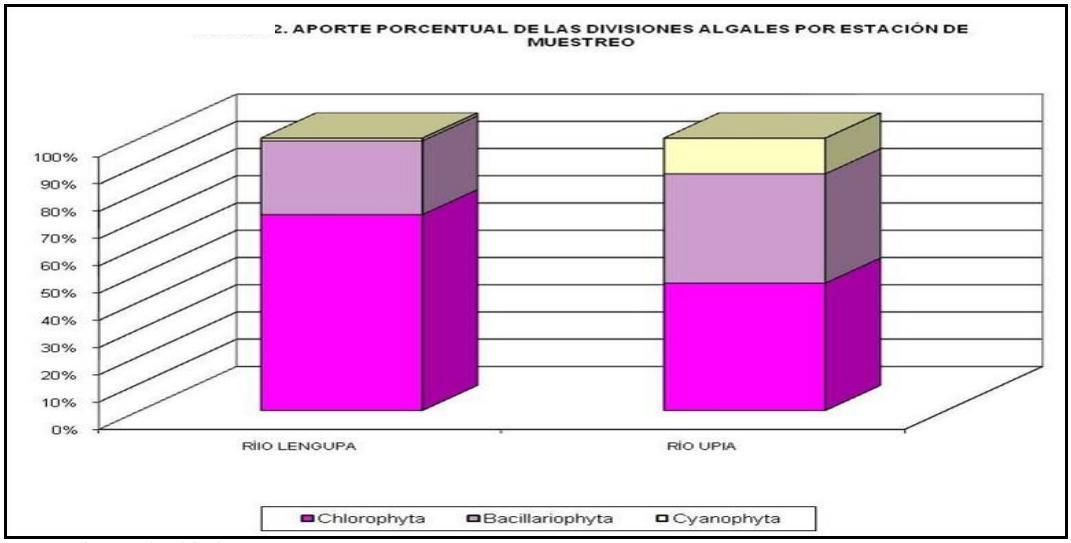
La composición y abundancia de la comunidad perifítica entre estaciones de muestreo (**FIGURA 3.282**), registra una composición muy propia entre los ríos Lengupa y Upía. En el primer caso hubo dominancia de Chlorophyta la cual se vio favorecida por las condiciones de torrencialidad y turbidez del río para el momento del muestreo y transportando para la época del muestreo una gran masa de agua, genera un arrastre de organismo y sustratos con poca probabilidad de establecimiento para las algas.

Por su parte el río Upía, registró una dominancia compartida entre Chlorophyta y Bacillariophyta, debido a su sustrato rocoso favorece el establecimiento de diatomeas y las aguas torrenciales favorecen a las clorofitas.

La división Cyanophyta aunque estuvo presente en los dos cursos de agua no representó un alto aporte en su porcentaje de abundancia.

La variación en los grupos de algas dominantes entre las estaciones de muestreo se debe a que cada uno de los cuales se favorece bajo determinada condición física, química o hidrológica, como son condiciones de fijación de nitrógeno que favorecen a las cianofíceas y condiciones de alto arrastre y mesotróficas que favorecen a las diatomeas.

FIGURA 3.282 APORTE PORCENTUAL DE LAS DIVISIONES ALGALES POR ESTACIÓN DE MUESTREO



Fuente Grupo G.I 2010

De acuerdo con Roldán y Ramírez (2008), la composición del perifiton en un momento y ambiente dados depende del tipo de sustrato, de su rugosidad y del estado trófico del agua. El desarrollo del perifiton es función de los factores que regulan el crecimiento de sus componentes individuales. Los factores usualmente considerados como limitantes, esenciales o importantes para el desarrollo del perifiton, incluyen el tipo de agua (léntico o lótico), la disponibilidad de luz, la transparencia y la turbidez; el tipo de sustrato (condición del mismo, localización, profundidad, tipo y disponibilidad); los movimientos del agua, corrientes y velocidad.

Las bacilariofíceas o diatomeas de acuerdo con Margalef (1978) tienen como estrategia para competir con efectividad la denominada “r”, caracterizada por una tasa de renovación alta, para ello requiere medios con nutrientes. Sin embargo, la rigidez del cuerpo y la forma les produce una sedimentación rápida, lo que les implica salir de la zona fótica. En los medios turbulentos dichas especies son capaces de mantener una población importante en la zona iluminada gracias a una alta tasa de reproducción, a pesar del efecto dispersivo de la turbulencia.

La clase Chlorophyceae; esta clase también denominada de algas verdes, se desarrollan bajo una variada gama de condiciones ambientales, en aguas corrientes son comunes las formas coloniales con células que se encuentran dentro de una matriz mucilaginosa, que las hacen pesadas y pueden posarse en los fondos.

Las Chlorophytas por su forma, tamaño y densidad son características del plancton posado en los fondos, desde donde pasan a la columna de agua por turbulencia, por eso son más características de aguas poco profundas.

La clase Cyanophyta o algas verdeazules, la literatura las describe como poseedoras de un amplio rango de tolerancia a muchos factores (luz, nutrientes, sustrato, corrientes), lo que les permite adaptarse a variadas condiciones, por ello se pueden encontrar en diferentes biotopos de los sistemas acuáticos lóticos y lénticos, ya que poseen adaptación cromática, la cual les permite adoptar un color aproximadamente complementario al de la luz disponible, lo que conduce a un mejor aprovechamiento de dicha luz.

Las cianofíceas dominan bajo ciertas condiciones especiales (hipereutrofía) y producen afloramientos que inhiben el desarrollo de organismos pertenecientes a otros grupos, por la excreción de toxinas causantes de alteraciones alelopáticas (Shapiro, 1973), lo cual tiene gran importancia ecológica debido a las modificaciones que se producen en los ecosistemas acuáticos.

RELACIÓN DE LA COMPOSICIÓN ALGAL Y LAS CONDICIONES FISICOQUÍMICAS DEL AGUA

En el análisis de las características fisicoquímicas de los cursos de agua muestreados para el periodo hidroclimático de lluvias se encontró que:

El río Upía, presentó condiciones con baja evidencia de intervención antrópica y no presenta marcada contaminación, pese a la actividad antrópica que se desarrolla en los alrededores y debido a que este ecosistema es poco utilizado para consumo humano y vertimiento de aguas servidas. Además posee deficiencias de nitrógeno. La concentración de los diferentes parámetros evaluados da muestra de la buena calidad del agua para el periodo de lluvias. En general las aguas para todos los parámetros estudiados están por debajo de la norma para uso humano y doméstico. Respecto a la presencia de metales pesados, fenoles y grasas y aceites no hubo niveles de detección.

El río Lengupá presentó condiciones de intervención en sus aguas con acumulación de materia orgánica, aporte de residuos antrópicos provenientes de las casas aledañas, aguas con subsaturación de oxígeno. Posee deficiencias de nitrógeno, aguas eutróficas, alto contenido de sulfato y sólidos suspendidos. Respecto a la presencia de metales pesados, fenoles e hidrocarburos totales no hubo niveles de detección. Las condiciones fisicoquímicas anteriormente descritas presentan una relación directa con la composición de las clases algales, es así como:

El río Upía al registrar aguas con baja evidencia de intervención antrópica y aguas con baja carga orgánica así como condiciones de alto lavado de la cuenca favorece a las algas que tienen como estrategia de posarse en los fondos y formar masas mucilaginosas, como es el caso de las Chlorophytas.

Por su parte el río Lengupáal registrar aguas con acumulación de materia orgánica, y teniendo en cuenta el sustrato rocoso de su cauce genera ambientes donde favorece el establecimiento de Bacillariophyta.

✦ RESULTADOS MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS

COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD

La **TABLA 3.282** presenta los resultados taxonómicos y las abundancias de los taxa (organismos/ m^2) para las estaciones muestreadas. En el periodo hidroclimático de lluvias en total se registraron cuatro taxa representados por un phyllum, una clase y cuatro órdenes.

TABLA 3.282 UBICACIÓN TAXONÓMICA Y ABUNDANCIA ABSOLUTA DE LOS INVERTEBRADOS BÉNTICOS COLECCIONADOS (ORGANISMOS /1,08M2) EN LAS ESTACIONES MUESTREADAS

PHYLLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	TAXA - MORFOTIPO	RÍO LENGUPA	RÍO UPÍA
ARTHROPODA	INSECTA	Coleoptera	Noteridae	Hydrocanthus	1	1
		Ephemeroptera	Leptophlebiidae	Thraulodes		1
		Diptera	Chironomidae	Chironomini	20	15
		Trichoptera	Glossomatidae	Mortoniella		1
TOTAL ORGANISMOS POR ESTACIÓN DE MUESTREO					**21**	**18**
TOTAL TAXA					**2**	**4**

Fuente Grupo G.I 2010

Para el muestreo lluvias las condiciones físicas de los cuatro drenajes muestreados, fueron tan extremas (poca disponibilidad de luz, alta turbidez, alta profundidad, alto movimiento del agua por incrementarse la corriente y velocidad, alto arrastre), que se convirtieron en condiciones limitantes para el establecimiento de macroinvertebrados, los posibles hábitats se restringieron, de allí la poca variedad de ordenes bénticos, así como la abundancia de los mismos.

La composición de esta comunidad estuvo dominada por los órdenes Diptera y Coleoptera que agrupan el mayor número de organismos.

De acuerdo con Roldán y Ramírez (2008), dentro de los principales grupos de invertebrados acuáticos más frecuentes en ríos se encuentran los artrópodos, representan el grupo más abundante de macroinvertebrados acuáticos. A este phyllum pertenece la clase insecta, la cual agrupa nueve órdenes de insectos los cuales incluyen familias acuáticas que constituyen la fauna más representativa de los ríos. Por tanto, la composición general encontrada en los drenajes muestreados, es común y típica para los cursos de agua en general.

Los órdenes registrados con alta abundancia y presencia forman parte de la composición típica de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos; Roldán y Ramírez (2008), los cita entre los principales grupos acuáticos más frecuentes en ríos y ciénagas; Ramírez & Viña (1998) los registran para el área de influencia del Oleoducto Central (desde Tauramena, Casanare hasta el municipio de Tolú) y para la zona de Cusiana (Casanare).

VARIACIÓN EN LA COMPOSICIÓN ENTRE ESTACIONES DE MUESTREO

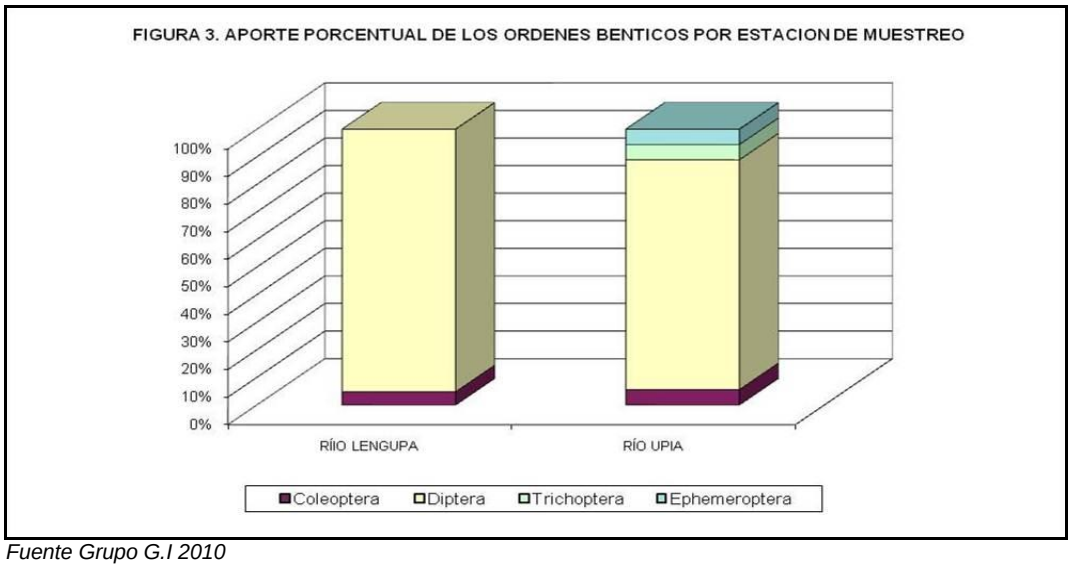
En cuanto a la distribución espacial de los organismos, se observa una composición muy equivalente con la oferta de algas perifíticas (**FIGURA 3.283**), tal es el caso de mayor número de organismos en el río Upía lo cual concuerda con la mayor disponibilidad de alimento, ya que este mismo drenaje registró mayor densidad de algas perifíticas.

Cada drenaje registró una composición particular de los macroinvertebrados bentónicos, es así como el río Lengupá presento una marcada dominancia de díptera y en menor proporción coleóptera. En el caso del río Upía hubo variación en los órdenes bénticos aunque de igual forma hay dominancia de díptera, el tipo de sustrato rocoso favoreció el establecimiento de ephemeroptera, trichoptera y coleóptera.

Los Díptera, constituyen uno de los órdenes de insectos más abundantes y más ampliamente distribuidos en el mundo. Viven en hábitat muy variados y tienen un amplio espectro de factores ambientales favorables, dado que se pueden encontrar en aguas limpias y oxigenadas, o en aguas contaminadas.

Los coleópteros constituyen un grupo de insectos muy diverso y abundante, de igual forma, registran un amplio espectro en cuanto a las condiciones ecológicas preferentes para su permanencia y proliferación.

FIGURA 3.283 APORTE PORCENTUAL DE LOS ÓRDENES BÉNTICOS POR ESTACIÓN DE MUESTREO



Fuente Grupo G.I 2010

Los Trichoptera viven en todo tipo de hábitat lóticos y lénticos, pero donde alcanzan la mayor diversidad es en los lóticos fríos. Viven en aguas corrientes, limpias y oxigenadas, debajo de piedras, troncos y material vegetal acumulado.

En esta comunidad al igual que en las algas del perifiton, ocurre una "sucesión", es decir, la variación a lo largo del tiempo en la composición de la abundancia relativa de las especies en una comunidad. Dichos cambios, están sujetos a ciertas reglas, por ejemplo, el reemplazo de especies pequeñas por una grande (Lewis, 1978, citado por Donato et al, 1996). En los drenajes durante el ciclo hidroclimático se pueden presentar cambios en la concentración de los nutrientes de altas a bajas, debido a factores tales como el incremento en el caudal.

Los cambios estacionales en la abundancia y la composición del bentos puede presentarse a escalas temporales medidas en semanas, meses, o en el curso de un año, en donde las poblaciones se incrementan o disminuyen y las especies van siendo sustituidas unas por otras: en general, el ciclo anual se caracteriza por presentar fluctuaciones en la abundancia total de especies influidas principalmente por el ciclo biológico de las poblaciones (Margalef, 1983).

LAS MACROINVERTEBRADOS COMO INDICADORES DE CONTAMINACIÓN

De acuerdo con Roldán y Ramírez (2008), el uso de los macroinvertebrados como indicadores se basa en el hecho de que dichos organismos ocupan un hábitat a cuyas exigencias ambientales están adaptados. Cualquier cambio en las condiciones ambientales se reflejará, por lo tanto, en las estructuras de las comunidades que allí habitan.

Roldán y Ramírez (2008), establece que un predominio de efemerópteros, tricópteros, plecópteros, megalópteros y la mayoría de los coleópteros, hemípteros y odonatos, indican buena calidad ecológica del ecosistema. En cambio, un predominio de oligochaetos, hirudíneos, dípteros (Chironomidae) y moluscos, indican fuerte deterioro del ecosistema.

Para el muestreo de la comunidad bentónica en las estaciones de muestreo se registra presencia de los órdenes bénticos que indican buena calidad ecológica, pero igualmente se presenta el díptero chironomidae, a lo cual es factible interpretar que los diferentes drenajes del área de estudio no presentan deterioro en la calidad ecológica, no obstante registran tendencia a la acumulación de materia orgánica.

✦ **RESULTADOS ICTIOFAUNA**

El ensamble de peces de los dos sitios muestreados se encuentra representado por siete especies, las cuales se encuentran distribuidas en tres Órdenes, cuatro familias y cinco Géneros (**TABLA 2.283**). Se capturaron 31 individuos de siete especies diferentes, de las cuelas *Hemibrycon* sp fue la más abundante con 13 ejemplares; sólo en el río Lengupá se capturaron ejemplares. Este número de especies capturadas representa un porcentaje muy bajo del total registrado por Lasso-Alcalá *et al*. (2004) para la cuenca del río Meta, de la cual hacen parte los ambientes estudiados. Hay que tener en cuenta que corresponde a capturas de un solo monitoreo en la época del ciclo hidrológico (aguas altas), en un sector de la cuenca, y en un periodo del día.

Así mismo, debido a que los muestreos se realizaron en época de aguas altas, el arte de pesca presenta una limitante por lo que hay mayor volumen de agua para la dispersión de las poblaciones de peces.

TABLA 3.283 RESULTADOS ICTIOFAUNA

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	RÍO LENGUPA	RÍO UPÍA	TOTAL INDIVIDUOS POR ESPECIE
Characifornmes	Characidae	*Creagrutus cf. bolivari Schultz 1944*	2	-	2
		Hemibrycon metae Myers 1930	3	-	3
		Hemibrycon sp.	13	-	13
Siluriformes	Cetopsidae	*Pseudocetopsis plumbea (Steindachner 1882)*	3	-	3
	Loricariidae	*Chaetostoma milesi* Fowler 1941	1	-	1
		Chaetostoma sp	1	-	1
Gymnotiformes	Sternopygidae	*Sternopygus macrurus (Bloch y Schneider 1801)*	8	-	8
TOTAL DE INDIVIDUOS POR AMBIENTE			**31**	**0**	**31**
NUMERO TOTAL DE ESPECIES POR AMBIENTE			**7**	**0**	**7**

Fuente Grupo G.I 2010

Los drenajes presentan una estacionalidad en su ciclo anual, condicionado por el régimen hidrológico de la cuenca el cual define dos periodos anuales: el de lluvias o aguas altas y el seco o aguas bajas, cada uno de ellos con sus características ecológicas propias, durante los cuales ocurren profundas modificaciones del hábitat acuático. Existe por tanto una gran interacción y acoplamiento funcional entre los ecosistemas acuáticos y terrestres circundantes que condiciona enormemente los ciclos de vida de los peces que allí habitan (Galvis *et al*, 1989).

Debido al bajo número de especies e individuos capturados o a su ausencia, análisis de cómo se encuentra la estructura del ensamble de peces por medio de índices de diversidad o equidad o por medio de relaciones de similitud (Índice de Bray-Curtis) no se pueden realizar.

De acuerdo a información secundaria, se han realizado diferentes trabajos para determinar la diversidad íctica de la cuenca del río Meta. De estos, se ha establecido que en la cuenca del río Meta se han descrito 378 especies de peces dulceacuícolas (Lasso *et al*., 2004), constituyéndose en un 38% de las especies que se registran para toda la cuenca del Orinoco.

Así mismo, Sánchez et al (1999) realizaron un análisis comparativo espacio temporal sobre la composición del ensamble de peces del río Yucao, comparando la diversidad presente en la parte alta y baja de este sistema, en dos periodos hidroclimáticos. En este estudio determinaron la presencia de 105 especies de peces para todo el río.

De esta forma, es importante resaltar la importancia que tiene los ríos de la cuenca del Meta para soportar la alta diversidad encontrada en la cuenca del Orinoco. Esta diversidad ha sido relacionada por la heterogeneidad de hábitats encontrada en todo el sistema del río Meta, conformada por la presencia

de ríos de aguas claras y blancas, morichales, lagunas de desborde (Galvis et al, 1989), entre otros tipos de ambientes.

✦ **CONCLUSIONES**

En la comunidad de algas del perifiton, para el periodo de lluvias se registró una baja diversidad y abundancia de células, con predominancia de Chlorophytas y Bacillariophytas. Se registra una mayor riqueza en el río Upía.

En la comunidad de macroinvertebrados bentónicos se presentó el mismo comportamiento que el registrado para las algas del perifiton con baja diversidad y abundancia de órdenes bénticos, predominancia de díptera, lo cual se atribuye tanto al efecto de arrastre por el alto caudal, como a la disponibilidad de alimento. La mayor diversidad de órdenes bénticos se registró el río Upía.

La comunidad íctica presentó muy baja representación, solo se registraron capturas en el río Lengupá. La ictiofauna prefiere ambientes con menor torrencialidad, mayor transparencia de las aguas y mayor disponibilidad de alimento.

Los ríos muestreados (Upía y Lengupá) corresponden a sistemas con fluctuaciones ambientales notables, dado que durante el ciclo hidroclimático registra cambios en el caudal, estabilidad del sustrato, cambios fisicoquímicos drásticos, cambios en la oferta alimentaria, entre otros, los cuales se traducen en alteraciones sobre la comunidad biótica. Estos cambios generan que los procesos de sucesión sean interrumpidos constantemente, impidiendo el alcance de estados de máximo desarrollo (clímax). Ante este evento natural de los ecosistemas acuáticos, los organismos vivos han generado una capacidad de reacción ante los constantes cambios abióticos que se suceden, fenómeno denominado *homeóstasis* o estabilidad dinámica del ecosistema. De acuerdo con Ramírez y Viña (1998) "gracias a la homeóstasis, los ecosistemas retornan a un estado de equilibrio próximo al previamente existente. Los ecosistemas dulceacuícolas regularmente afectados por cambios ambientales, tienen un ejército de especies adaptadas a recolonizar rápidamente las áreas deterioradas".

De igual forma, siendo la *capacidad ambiental* la propiedad de los ecosistemas para asimilar los cambios abióticos naturales o antropogénicos, es factible inferir que las comunidades acuáticas muestreadas pertenecientes a la gran cuenca del río Meta no registrarán modificaciones en su composición y abundancia, dada su actual adaptación a las fluctuaciones ambientales y a su condición de homeóstasis.

SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META

RESULTADOS ALGAS DEL PERIFITON

COMPOSICIÓN

En el muestreo que pertenece al periodo hidroclimático de lluvias, se registró un total de 31 taxa de algas perifíticas distribuidos en tres clases y tres divisiones. En la **TABLA 3.284** se presenta la ubicación taxonómica y los resultados cuantitativos de las algas registradas en los cursos de agua muestreados.

Bacillariophyta (diatomeas) junto con Chlorophyta registraron el mayor número de morfoespecies y en último término la clase Cyanophyta.

De acuerdo con Roos (1983) y Round (1984), el hecho que las diatomeas predominen de un modo tan evidente se debe a la capacidad que ellas tienen de desarrollarse en hábitats bénticos. Este medio ofrece un amplio espectro de microhábitats disponibles para la colonización, sujetos a las condiciones ambientales, físicas, químicas y biológicas más variables que en aguas abiertas. Todas estas características actúan como factores seleccionadores del tipo de organismos que crecen en los sustratos. Es así como las especies perifíticas desarrollan estrategias de crecimiento que les permiten afrontar exitosamente las condiciones del medio.

TABLA 3.284 ALGAS DEL PERIFITON (ORGANISMOS/ML) REGISTRADAS EN LOS AMBIENTES ACUÁTICOS MUESTREADOS

DIVISIÓN	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GENERO	RÍO TACUYA	RÍO GUAFAL	RÍO LOS HOYOS	RÍO TÚA
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema* sp1		10	29	10
		Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia* sp1	40	19	31	19
		Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia* sp1	21	181	20	
		Naviculales	Amphipleuraceae	*Frustulia* sp1	11	40	22	
			Naviculaceae	*Navicula* sp1	10	69	9	
				Navicula sp2		11	31	11
				Navicula sp3		9		12
				Navicula sp4	21	152		8
			Stauroneidaceae	*Stauroneis* sp1	39	31	11	
	Coscinodiscophyceae	Melosirales	Melosiraceae	*Melosira* sp1		9	49	
	Fragilariophyceae	Fragilariales	Fragilariaceae	*Fragilaria* sp1	42	20		9
				Synedra sp1	69			10
				Synedra sp2		12		
		Tabellariales	Tabellariaceae	*Tabellaria* sp1		439		
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlorococcales	Scenedesmaceae	*Actinastrum* sp1	22	309	21	
		Microsporales	Microsporaceae	*Microspora* sp1	129		62	11
				Microspora sp2	111	192		
		Oedogoniales	Oedogoniaceae	*Oedogonium* sp1	20	231	3779	
				Oedogonium sp2		9	311	
				Oedogonium sp3		21		
		Zygnematales	Desmidiaceae	*Bambusina* sp1	19	10		
				Closterium sp1	11	89		
				Cosmarium sp1	9		20	8
				Cosmarium sp2	10			
				Cosmarium sp3	39	171		
				Desmidium sp1	12	20	9	22
				Desmidium sp2	61	20	60	
			Zygnemataceae	*Mougeotia* sp1	52		372	
Cyanophyta	Cyanophyceae	Nostocales	Nostocaceae	*Anabaena* sp1	19		29	
			Oscillatoriaceae	*Oscilatoria* sp1			10	
			Rivulariaceae	*Calothrix* sp1			91	20
Total células por mililitro					**767**	**2074**	**4966**	**140**
Total número de morfoespecies					**21**	**23**	**19**	**11**

Fuente Grupo G.I 2010

ABUNDANCIA RELATIVA

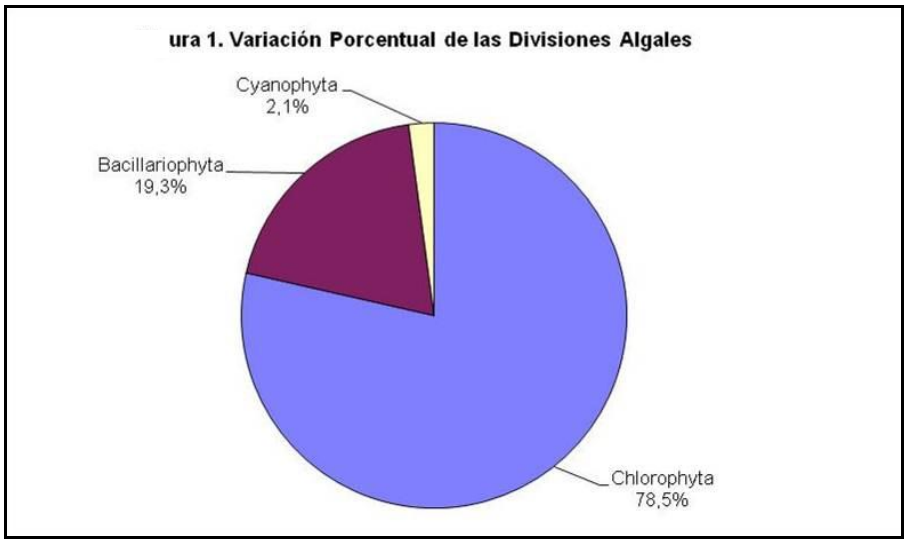
Teniendo en cuenta la abundancia total de la comunidad perifítica, para el periodo hidroclimático de lluvias, la división predominante estuvo dominada por Chlorophyta con el 78,5% de la abundancia total (**FIGURA 3.284**).

BIOLOGÍA DEL PERIFITON

CLORÓFITAS

Las clorófitas del grupo de las Desmidiáceas son más características de aguas poco profundas y toleran concentraciones altas de materia orgánica (Márquez y Guillot, 2001), los géneros con mayor densidad fueron *Oedogonium y Mougeotia.*

FIGURA 3.284 VARIACIÓN PORCENTUAL DE LAS DECISIONES ALGALES



La división Chlorophyta o algas verdes, se desarrollan bajo una variada gama de condiciones ambientales, en aguas corrientes son comunes las formas coloniales con células que se encuentran dentro de una matriz mucilaginosa, que las hacen pesadas y pueden posarse en los fondos.

Dentro del orden Conjugales, el grupo de la familia Desmidiaceae presenta el más alto número de especies, la presencia de Desmidias está correlacionada, generalmente con bajas concentraciones de calcio (Coesel, 1983) o de calcio y magnesio. Este grupo presenta especies que colonizan ambientes de diferente trofía.

Presentan una gran variedad morfológica con una distribución limitada en su totalidad a las aguas dulces, por esta razón constituyen uno de los principales grupos de algas, en términos de especies y de adaptaciones a los diferentes hábitats.

BACILARIOFÍCEAS

Los géneros predominantes en los drenajes muestreados fueron Tabellaria y Navicula... Las bacilariofíceas o diatomeas son componentes importantes de las algas en todos los medios acuáticos; sin embargo, toman mayor relevancia en aguas ricas en nutrientes. Tienen como estrategia para competir con efectividad la denominada “r”, caracterizada por una tasa de renovación alta, para ello requiere medios con nutrientes. Sin embargo, la rigidez del cuerpo y la forma les produce una sedimentación rápida, lo que les implica salir de la zona fótica. En medios turbulentos dichas especies son capaces de

mantener una población importante en la zona iluminada gracias a una alta tasa de reproducción, a pesar del efecto dispersivo de la turbulencia.

Las diatomeas junto con las desmidias, son los grupos de mayor riqueza de especies. La características distintiva de las diatomeas es la presencia de una pared de sílice decorada con hileras de poros, hendiduras, engrosamientos, divisiones internas y, en ocasiones prominencias o espinas (Round, 1984).

De acuerdo con la simetría de las valvas las diatomeas se dividen en dos órdenes: Centrales de simetría radial y Pennales de simetría bilateral. El primer orden se encuentra asociado al ambiente planctónico mientras que los Pennales son de orden litoral-béntico, por la capacidad de sujetarse a superficies vivas o muertas a través de un pedúnculo o por moverse en el sedimento debido a la presencia de rafé (Darley, 1987 en Donato et al, 1996). Este grupo tiene una gran valencia ecológica aspecto que le permite tener representantes en diferentes condiciones ecológicas (oligotróficas hasta hipereutróficas).

CIANOFÍCEAS

Las cianofíceas están representadas por los géneros *Oscillatoria y Anabaena*, son comunes a sistemas acuáticos epicontinentales. Es el único grupo de algas que, al igual que las bacterias, tiene una estructura celular procariota y se consideran como los organismos responsables de la temprana acumulación de oxígeno en la atmósfera terrestre, presentan además, una gran variedad de niveles de organización morfológica, pero siempre bajo la condición procariótica: unicelulares, coloniales, filamentosas ramificadas y no ramificadas (Donato et al, 1996).

La división Cyanophyta o algas verdeazules, la literatura las describe como poseedoras de un amplio rango de tolerancia a muchos factores (luz, nutrientes, sustrato, corrientes), lo que les permite adaptarse a variadas condiciones, por ello se pueden encontrar en diferentes biotopos de los sistemas acuáticos lóticos y lénticos, ya que poseen adaptación cromática, la cual les permite adoptar un color aproximadamente complementario al de la luz disponible, lo que conduce a un mejor aprovechamiento de dicha luz.

Algunas cianofíceas tienen la capacidad de fijar el nitrógeno atmosférico y almacenar el nitrógeno orgánico. Además de la fotosíntesis oxigena, en la cual el agua proporciona el poder reductor para la liberación de oxígeno, en las Cianofíceas se presenta la fotosíntesis anoxigénica, la cual se presenta en ambientes cambiantes entre condiciones fotoaeróbicas y anaeróbicas (Darley, 1987).

Las cianofíceas dominan bajo ciertas condiciones especiales (hipereutrofía) y producen afloramientos que inhiben el desarrollo de organismos pertenecientes a otros grupos, por la excreción de toxinas causantes de alteraciones alelopáticas (Shapiro, 1973), lo cual tiene gran importancia ecológica debido a las modificaciones que se producen en los ecosistemas acuáticos.

De acuerdo con Márquez & Guillot, (2001), las cianófitas son componentes reguladores del plancton de aguas dulces, donde pueden ser indicadoras de las condiciones ambientales; los géneros capaces de fijar Nitrógeno se desarrollan con éxito en aguas dulces eutróficas, donde el fósforo no es factor limitante y puede serlo el Nitrógeno por desnitrificación en hipolimnos anóxicos; la capacidad de aprovechar fósforo orgánico presenta una ventaja adicional en estas condiciones. Aunque esto no significa que las cianofíceas fijadoras se presenten solamente en condiciones extremas, ya que también lo hacen y son características de sistemas acuáticos mesotróficos de agua poco mineralizada.

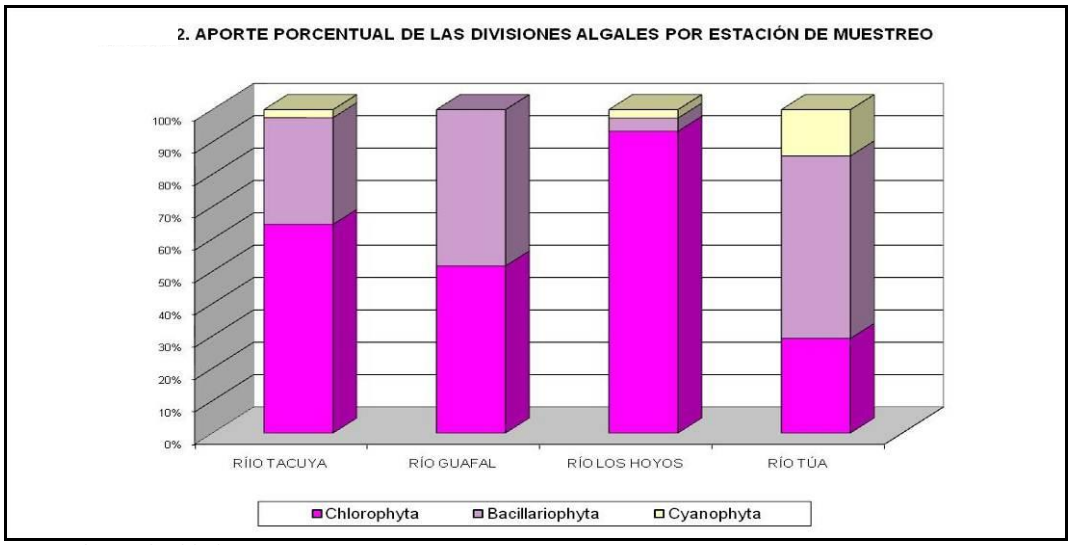
VARIACIÓN EN LA COMPOSICIÓN ENTRE ESTACIONES DE MUESTREO

La composición y abundancia de la comunidad perifítica entre estaciones de muestreo (**FIGURA 3.285**), registra una composición similar en los ríos Tacuya y Guafal, con dominancia compartida entre Chlorophyta y Bacillariophyta.

Por su parte los ríos Los Hoyos y Túa cada uno presenta una composición particular, es el caso del primero en con dominancia absoluta de Chlorophyta y en el segundo hay dominancia de Bacillariophyta.

La variación en los grupos de algas dominantes entre las estaciones de muestreo se debe a que cada uno de los cuales se favorece bajo determinada condición física, química o hidrológica, como son condiciones de fijación de nitrógeno que favorecen a las cianofíceas y condiciones de alto arrastre y mesotróficas que favorecen a las diatomeas. Es así como los ríos Tacuya y Guafal aunque tienen para el periodo de lluvias un incremento del caudal, las condiciones imperantes facilitan el establecimiento tanto de algas Chlorophyta como Bacillariophyta. Para el rio Los Hoyos el incremento del caudal permite el establecimiento de algas de fondo. Y finalmente en el rio Túa el sustrato rocoso facilita la permanencia de diatomeas.

FIGURA 3.285 APORTE PORCENTUAL DE LAS DIVISIONES ALGALES POR ESTACIÓN DE MUESTREO



Fuente Grupo G.I 2010

De acuerdo con Roldán y Ramírez (2008), la composición del perifiton en un momento y ambiente dados depende del tipo de sustrato, de su rugosidad y del estado trófico del agua. El desarrollo del perifiton es función de los factores que regulan el crecimiento de sus componentes individuales. Los factores usualmente considerados como limitantes, esenciales o importantes para el desarrollo del perifiton, incluyen el tipo de agua (léntico o lótico), la disponibilidad de luz, la transparencia y la turbidez; el tipo de sustrato (condición del mismo, localización, profundidad, tipo y disponibilidad); los movimientos del agua, corrientes y velocidad.

Las bacilariofíceas o diatomeas de acuerdo con Margalef (1978) tienen como estrategia para competir con efectividad la denominada "r", caracterizada por una tasa de renovación alta, para ello requiere medios con nutrientes. Sin embargo, la rigidez del cuerpo y la forma les produce una sedimentación rápida, lo que les implica salir de la zona fótica. En los medios turbulentos dichas especies son capaces de mantener una población importante en la zona iluminada gracias a una alta tasa de reproducción, a pesar del efecto dispersivo de la turbulencia.

La división Chlorophyta; esta clase también denominada de algas verdes, se desarrollan bajo una variada gama de condiciones ambientales, en aguas corrientes son comunes las formas coloniales con células que se encuentran dentro de una matriz mucilaginosa, que las hacen pesadas y pueden posarse en los fondos.

Las Chlorophytas por su forma, tamaño y densidad son características del plancton posado en los fondos, desde donde pasan a la columna de agua por turbulencia, por eso son más características de aguas poco profundas.

La división Cyanophyta o algas verdeazules, la literatura las describe como poseedoras de un amplio rango de tolerancia a muchos factores (luz, nutrientes, sustrato, corrientes), lo que les permite adaptarse a variadas condiciones, por ello se pueden encontrar en diferentes biotopos de los sistemas acuáticos lóticos y lénticos, ya que poseen adaptación cromática, la cual les permite adoptar un color aproximadamente complementario al de la luz disponible, lo que conduce a un mejor aprovechamiento de dicha luz.

Las cianofíceas dominan bajo ciertas condiciones especiales (hipereutrofía) y producen afloramientos que inhiben el desarrollo de organismos pertenecientes a otros grupos, por la excreción de toxinas causantes de alteraciones alelopáticas (Shapiro, 1973), lo cual tiene gran importancia ecológica debido a las modificaciones que se producen en los ecosistemas acuáticos.

RELACIÓN DE LA COMPOSICIÓN ALGAL Y LAS CONDICIONES FISICOQUÍMICAS DEL AGUA

En el análisis de las características fisicoquímicas de los cursos de agua muestreados para el periodo hidroclimático de lluvias se encontró que:

Los ecosistemas acuáticos ubicados en el área de estudio como son los ríos Guafal y Los Hoyos, para el momento del muestreo presentaron condiciones de cursos de agua con baja evidencia de intervención antrópica y no presentan marcada contaminación, pese a la actividad antrópica que se desarrolla en los alrededores y debido a que estos ecosistemas son poco utilizados para consumo. Además poseen deficiencias de nitrógeno, aguas con baja carga de materia orgánica. La concentración de los diferentes parámetros evaluados da muestra de la buena calidad del agua para el periodo de lluvias. En general las aguas para todos los parámetros estudiados están por debajo de la norma para uso humano y doméstico. Respecto a la presencia de metales pesados, fenoles y grasas y aceites no hubo niveles de detección.

Los ríos Túa y Tacuyá, son los drenajes que presentaron condiciones de intervención en sus aguas con acumulación de materia orgánica, aguas con subsaturación de oxígeno. Poseen deficiencias de nitrógeno, aguas eutróficas, alto contenido de sulfato y sólidos suspendidos. Respecto a la presencia de metales pesados, fenoles e hidrocarburos totales no hubo niveles de detección. No obstante este resultado fisicoquímico, la composición algal tuvo una relación más directa con las condiciones físicas de los drenajes (sustrato, turbidez, velocidad de la corriente, caudal), anteriormente descrita.

RESULTADOS MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS

COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD

La **TABLA 3.285** presenta los resultados taxonómicos y las abundancias de los taxa (organismos/ m^2) para las estaciones muestreadas. En el periodo hidroclimático de lluvias en total se registraron 11 taxa representados por un phyllum, una clase y cinco órdenes.

TABLA 3.285 UBICACIÓN TAXONÓMICA Y ABUNDANCIA ABSOLUTA DE LOS INVERTEBRADOS BÉNTICOS COLECCIONADOS (ORGANISMOS /1,08M2) EN LAS ESTACIONES MUESTREADAS

ORDEN	FAMILIA	TAXA - MORFOTIPO	RÍO TACUYA	RÍO GUAFAL	RÍO LOS HOYOS	RÍO TÚA
PHYLLUM ARTHROPODA						
CLASE INSECTA						
Coleoptera	*Noteridae*	Hydrocanthus	1			1
	Elmidae	Macrelmis		1		
	Limnychidae	Eulimnichus			1	
Ephemeroptera	*Leptophlebiidae*	Thraulodes			2	2
		Terpides				2

ORDEN	FAMILIA	TAXA - MORFOTIPO	RÍO TACUYA	RÍO GUAFAL	RÍO LOS HOYOS	RÍO TÚA
PHYLLUM ARTHROPODA						
CLASE INSECTA						
Diptera	*Chironomidae*	Chironomini	5	3	5	5
Hemiptera	*Naucoridae*	Pelocoris	1			1
		Heleocoris	1		1	1
		Cryphocricos			1	1
Trichoptera	*Glossomatidae*	Mortoniella		1	1	2
		Smicridea			1	5
TOTAL ORGANISMOS POR ESTACIÓN DE MUESTREO			**8**	**5**	**12**	**20**
TOTAL TAXA			**4**	**3**	**7**	**9**

Ramírez & Viña (1998), establecen una relación entre la riqueza de morfoespecies y el rango altitudinal, teniendo en cuenta que de O m.s.n.m. a 500 m.s.n.m. se encuentra la mayor riqueza de morfoespecies (47 taxa) y a medida que se asciende en el rango altitudinal, el número de taxa registrados disminuye, de acuerdo con lo anterior y teniendo en cuenta que los drenajes muestreados se encuentran aproximadamente a 300 m.s.n.m., el número de taxa registrados es bajo.

Para el muestreo de lluvias las condiciones físicas de los cuatro drenajes muestreados, fueron tan extremas (poca disponibilidad de luz, alta turbidez, alta profundidad, alto movimiento del agua por incrementarse la corriente y velocidad, alto arrastre), que se convirtieron en condiciones limitantes para el establecimiento de macroinvertebrados, los posibles hábitats se restringieron, de allí la poca variedad de órdenes bénticos, así como la abundancia de los mismos.

La composición de esta comunidad estuvo dominada por los órdenes Coleoptera, Trichoptera y Hemiptera que agrupan el mayor número de taxa y organismos.

De acuerdo con Roldán y Ramírez (2008), dentro de los principales grupos de invertebrados acuáticos más frecuentes en ríos se encuentran los artrópodos, representan el grupo más abundante de macroinvertebrados acuáticos. A este phyllum pertenece la clase insecta, la cual agrupa nueve órdenes de insectos los cuales incluyen familias acuáticas que constituyen la fauna más representativa de los ríos. Por tanto, la composición general encontrada en los drenajes muestreados, es común y típica para los cursos de agua en general.

Los órdenes registrados con alta abundancia y presencia forman parte de la composición típica de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos; Roldán y Ramírez (2008), los cita entre los principales grupos acuáticos más frecuentes en ríos y ciénagas; Ramírez & Viña (1998) los registran para el área de influencia del Oleoducto Central (desde Tauramena, Casanare hasta el municipio de Tolú) y para la zona de Cusiana (Casanare).

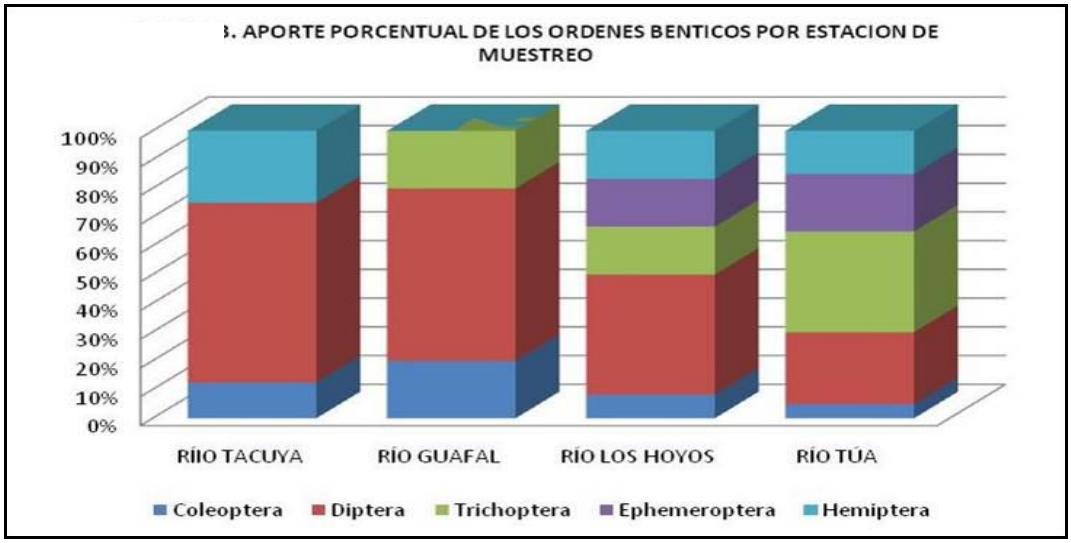
VARIACIÓN EN LA COMPOSICIÓN ENTRE ESTACIONES DE MUESTREO

En cuanto a la distribución espacial de los organismos, se observa una composición muy equivalente con la oferta de algas perifíticas (**FIGURA 3.286**), tal es el caso de mayor número de organismos en los ríos Los Hoyos y Túa lo cual concuerda con la mayor disponibilidad de alimento, ya que estos mismos drenajes registraron mayor densidad de algas perifíticas. De igual forma estos ríos presentaron mayor riqueza de órdenes bénticos, aunque el mayor aporte está dado por Díptera, de igual forma hay registros de Ephemeroptera, Trichoptera y Hemíptera.

Los ríos Tacuya y Guafal registraron una composición de macroinvertebrados muy similar con dominancia de díptera. En el caso de Tacuya seguido de hemíptera y para el caso de Guafal seguido de Trichoptera, esto debido a que comparten unas condiciones físicas de los drenajes muy similares.

Los Díptera, constituyen uno de los órdenes de insectos más abundantes y más ampliamente distribuidos en el mundo. Viven en hábitat muy variados y tienen un amplio espectro de factores ambientales favorables, dado que se pueden encontrar en aguas limpias y oxigenadas, o en aguas contaminadas.

FIGURA 3.286 APORTE PORCENTUAL DE LOS ÓRDENES BÉNTICOS POR ESTACIÓN DE MUESTREO



Los coleópteros constituyen un grupo de insectos muy diverso y abundante, de igual forma, registran un amplio espectro en cuanto a las condiciones ecológicas preferentes para su permanencia y proliferación.

En esta comunidad al igual que en las algas del perifiton, ocurre una "sucesión", es decir, la variación a lo largo del tiempo en la composición de la abundancia relativa de las especies en una comunidad. Dichos cambios, están sujetos a ciertas reglas, por ejemplo, el reemplazo de especies pequeñas por una grande (Lewis, 1978, citado por Donato et al, 1996). En los drenajes durante el ciclo hidroclimático se pueden presentar cambios en la concentración de los nutrientes de altas a bajas, debido a factores tales como el incremento en el caudal.

Los cambios estacionales en la abundancia y la composición del bentos puede presentarse a escalas temporales medidas en semanas, meses, o en el curso de un año, en donde las poblaciones se incrementan o disminuyen y las especies van siendo sustituidas unas por otras: en general, el ciclo anual se caracteriza por presentar fluctuaciones en la abundancia total de especies influidas principalmente por el ciclo biológico de las poblaciones (Margalef, 1983).

LAS MACROINVERTEBRADOS COMO INDICADORES DE CONTAMINACIÓN

De acuerdo con Roldán y Ramírez (2008), el uso de los macroinvertebrados como indicadores se basa en el hecho de que dichos organismos ocupan un hábitat a cuyas exigencias ambientales están adaptados. Cualquier cambio en las condiciones ambientales se reflejará, por lo tanto, en las estructuras de las comunidades que allí habitan.

Roldán y Ramírez (2008), establece que un predominio de efemerópteros, tricópteros, plecópteros, megalópteros y la mayoría de los coleópteros, hemípteros y odonatos, indican buena calidad ecológica del ecosistema. En cambio, un predominio de oligochaetos, hirudíneos, dípteros (Chironomidae) y moluscos, indican fuerte deterioro del ecosistema.

Para el muestreo de la comunidad bentónica en las estaciones de muestreo se registra tanto alta presencia de los órdenes bénticos que indican buena calidad ecológica, pero igualmente se presenta el díptero chironomidae, a lo cual es factible interpretar que los diferentes drenajes del área de estudio no presentan deterioro en la calidad ecológica, no obstante registran tendencia a la acumulación de materia orgánica.

RESULTADOS ICTIOFAUNA

En el desarrollo de las faenas de campo no hubo capturas de peces, debido a que los muestreos se realizaron en época de aguas altas, el arte de pesca presenta una limitante por lo que hay mayor volumen de agua para la dispersión de las poblaciones de peces.

✦ **CONCLUSIONES**

En la comunidad de algas del perifiton, para el periodo de lluvias se registró una baja diversidad y abundancia de células, con predominancia de Chlorophyta y Bacillariophyta. Se registra una mayor riqueza en los ríos Los Hoyos y Túa.

En la comunidad de macroinvertebrados bentónicos se presentó el mismo comportamiento que el registrado para las algas del perifiton con baja diversidad y abundancia de órdenes bénticos, predominancia de díptera, lo cual se atribuye tanto al efecto de arrastre por el alto caudal, como a la disponibilidad de alimento. La mayor diversidad de órdenes bénticos se registró en los ríos Los Hoyos y Túa.

Los ríos muestreados (ríos Guafal, Tacuyá, Los Hoyos y Túa) corresponden a sistemas con fluctuaciones ambientales notables, dado que durante el ciclo hidroclimático registra cambios en el caudal, estabilidad del sustrato, cambios fisicoquímicos drásticos, cambios en la oferta alimentaria, entre otros, los cuales se traducen en alteraciones sobre la comunidad biótica. Estos cambios generan que los procesos de sucesión sean interrumpidos constantemente, impidiendo el alcance de estados de máximo desarrollo (clímax). Ante este evento natural de los ecosistemas acuáticos, los organismos vivos han generado una capacidad de reacción ante los constantes cambios abióticos que se suceden, fenómeno denominado *homeóstasis*o estabilidad dinámica del ecosistema. De acuerdo con Ramírez y Viña (1998) “gracias a la homeóstasis, los ecosistemas retornan a un estado de equilibrio próximo al previamente existente. Los ecosistemas dulceacuícolas regularmente afectados por cambios ambientales, tienen un ejército de especies adaptadas a recolonizar rápidamente las áreas deterioradas”.

De igual forma, siendo la *capacidad ambiental* la propiedad de los ecosistemas para asimilar los cambios abióticos naturales o antropogénicos, es factible inferir que las comunidades acuáticas muestreadas pertenecientes a la gran cuenca del río Meta no registrarán modificaciones en su composición y abundancia, dada su actual adaptación a las fluctuaciones ambientales y a su condición de homeóstasis.

SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META

RESULTADOS ALGAS DEL PERIFITON

COMPOSICIÓN

En el muestreo que pertenece al periodo hidroclimático de lluvias, se registró un total de 34 taxa de algas perifíticas distribuidos en tres clases y tres divisiones. En la **TABLA 3.286** se presenta la ubicación taxonómica y los resultados cuantitativos de las algas registradas en los cursos de agua muestreados.

Bacillariophyceae (diatomeas) registró el mayor número de morfoespecies, es decir, una alta riqueza, le continúa la clase Chlorophyceae y en último término la clase Cyanophyceae.

De acuerdo con Roos (1983) y Round (1984), el hecho que las diatomeas predominen de un modo tan evidente se debe a la capacidad que ellas tienen de desarrollarse en hábitats bénticos. Este medio ofrece un amplio espectro de microhábitats disponibles para la colonización, sujetos a las condiciones ambientales, físicas, químicas y biológicas más variables que en aguas abiertas. Todas estas características actúan como factores seleccionadores del tipo de organismos que crecen en los sustratos. Es así como las especies perifíticas desarrollan estrategias de crecimiento que les permiten afrontar exitosamente las condiciones del medio.

TABLA 3.286 ALGAS DEL PERIFITON (ORGANISMOS/ML) REGISTRADAS EN LOS AMBIENTES ACUÁTICOS MUESTREADOS

DIVISIÓN	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GENERO	RÍO PLANAS	RÍO MANACACÍAS	RÍO YUCAO	RÍO META
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia* sp1			11	10
				Nitzschia sp2				12
		Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema* sp1			50	
				Gomphonema sp2		9	69	
		Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia* sp1			49	
				Eunotia sp2			9	
				Eunotia sp3	9		11	
		Naviculales	Amphipleuraceae	*Frustulia* sp1			8	
			Naviculaceae	*Navicula* sp1			30	
				Navicula sp2			32	
				Navicula sp3			9	
				Navicula sp4			10	
				Navicula sp5		10	11	
				Navicula sp6		11	19	
			Pinnulariaceae	*Pinnularia* sp1			20	
			Stauroneidaceae	*Stauroneis* sp1			21	
		Surirellales	Surirellaceae	*Surirella* sp1			10	
		Thalassiophysales	Catenulaceae	*Amphora* sp1			9	
	Fragilariophyceae	Tabellariales	Tabellariaceae	*Tabellaria* sp1			201	
		Fragilariales	Fragilariaceae	*Diatoma* sp1			10	
				Fragilaria sp1	11		39	
				Synedra sp1			11	9
Chlorophyta	Chlorophyceae	Oedogoniales	Oedogoniaceae	*Oedogonium* sp1			50	361
				Oedogonium sp2			29	
		Zygnematales	Desmidiaceae	*Bambusina* sp1			11	
				Closterium sp1			40	
				Cosmarium sp1			9	
				Cosmarium sp2		8	11	
				Cosmarium sp3		12	10	
				Desmidium sp1			99	
				Euastrum sp1			12	
			Zygnemataceae	*Mo*ugeotia sp			42	
				Zygnema sp	10		20	
Cyanophyta	Cyanophyceae	Nostocales	Oscillatoriaceae	*Oscilatoria* sp	8		91	452
Total células por mililitro					**38**	**50**	**1063**	**844**
Total número de morfoespecies					**4**	**5**	**33**	**5**

Fuente Grupo G.I 2010

ABUNDANCIA RELATIVA

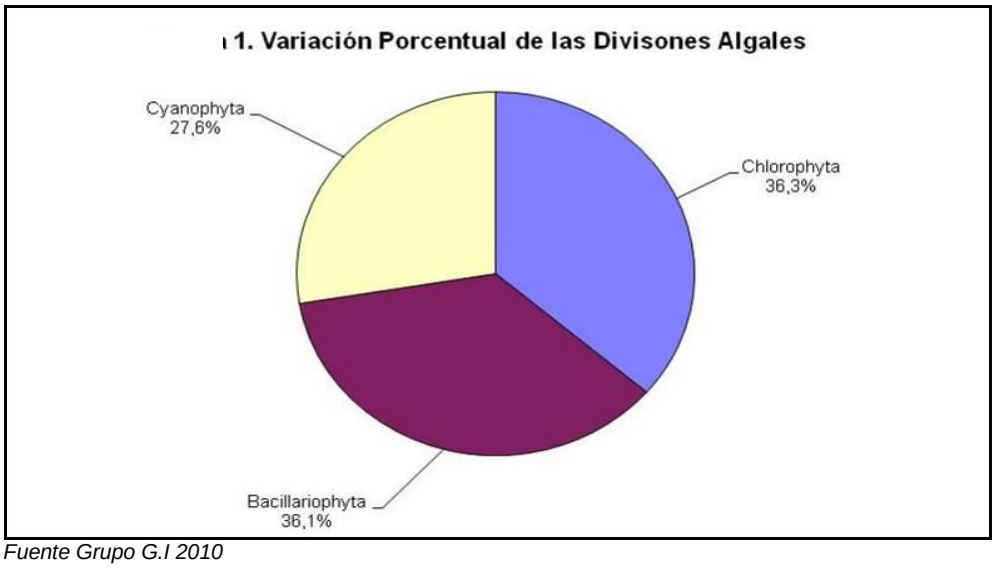
Teniendo en cuenta la abundancia total de la comunidad perifítica, para el periodo hidroclimático de lluvias, la división predominante estuvo compartida entre Chlorophyta con el 36,3% de la abundancia total y Bacillariophyta con el 36,1% (**FIGURA 3.287**).

BIOLOGÍA DEL PERIFITON

CLORÓFITAS

Las clorófitas del grupo de las Desmidiáceas son más características de aguas poco profundas y toleran concentraciones altas de materia orgánica (Márquez y Guillot, 2001), los géneros con mayor densidad fueron *Oedogonium y Desmidium.*

FIGURA 3.287 VARIACIÓN PORCENTUAL DE LAS DIVISIONES ALGALES



Fuente Grupo G.I 2010

La división Chlorophyta o algas verdes, se desarrollan bajo una variada gama de condiciones ambientales, en aguas corrientes son comunes las formas coloniales con células que se encuentran dentro de una matriz mucilaginosa, que las hacen pesadas y pueden posarse en los fondos.

Dentro del orden Conjugales, el grupo de la familia Desmidiaceae presenta el más alto número de especies, la presencia de Desmidias está correlacionada, generalmente con bajas concentraciones de calcio (Coesel, 1983) o de calcio y magnesio. Este grupo presenta especies que colonizan ambientes de diferente trofía.

Presentan una gran variedad morfológica con una distribución limitada en su totalidad a las aguas dulces, por esta razón constituyen uno de los principales grupos de algas, en términos de especies y de adaptaciones a los diferentes hábitats.

BACILARIOFÍCEAS

Los géneros predominantes en los drenajes muestreados fueron Gomphonema, Tabellaria y Navicula... Las bacilariofíceas o diatomeas son componentes importantes de las algas en todos los medios acuáticos; sin embargo, toman mayor relevancia en aguas ricas en nutrientes. Tienen como estrategia para competir con efectividad la denominada “r”, caracterizada por una tasa de renovación alta, para ello requiere medios con nutrientes. Sin embargo, la rigidez del cuerpo y la forma les produce una sedimentación rápida, lo que les implica salir de la zona fótica. En medios turbulentos dichas especies son capaces de mantener una población importante en la zona iluminada gracias a una alta tasa de reproducción, a pesar del efecto dispersivo de la turbulencia.

Las diatomeas junto con las desmidias, son los grupos de mayor riqueza de especies. La características distintiva de las diatomeas es la presencia de una pared de sílice decorada con hileras de poros, hendiduras, engrosamientos, divisiones internas y, en ocasiones prominencias o espinas (Round, 1984).

De acuerdo con la simetría de las valvas las diatomeas se dividen en dos órdenes: Centrales de simetría radial y Pennales de simetría bilateral. El primer orden se encuentra asociado al ambiente planctónico mientras que los Pennales son de orden litoral-béntico, por la capacidad de sujetarse a superficies vivas o muertas a través de un pedúnculo o por moverse en el sedimento debido a la presencia de rafé (Darley, 1987 en Donato et al, 1996). Este grupo tiene una gran valencia ecológica aspecto que le permite tener representantes en diferentes condiciones ecológicas (oligotróficas hasta hipereutróficas).

CIANOFÍCEAS

Las cianofíceas están representadas por el género *Oscillatoria*, son comunes a sistemas acuáticos epicontinentales. Es el único grupo de algas que, al igual que las bacterias, tiene una estructura celular procariota y se consideran como los organismos responsables de la temprana acumulación de oxígeno en la atmósfera terrestre, presentan además, una gran variedad de niveles de organización morfológica, pero siempre bajo la condición procariótica: unicelulares, coloniales, filamentosas ramificadas y no ramificadas (Donato et al, 1996).

La división Cyanophyta o algas verdeazules, la literatura las describe como poseedoras de un amplio rango de tolerancia a muchos factores (luz, nutrientes, sustrato, corrientes), lo que les permite adaptarse a variadas condiciones, por ello se pueden encontrar en diferentes biotopos de los sistemas acuáticos lóticos y lénticos, ya que poseen adaptación cromática, la cual les permite adoptar un color aproximadamente complementario al de la luz disponible, lo que conduce a un mejor aprovechamiento de dicha luz.

Algunas cianofíceas tienen la capacidad de fijar el nitrógeno atmosférico y almacenar el nitrógeno orgánico. Además de la fotosíntesis oxigena, en la cual el agua proporciona el poder reductor para la liberación de oxígeno, en las Cianofíceas se presenta la fotosíntesis anoxigénica, la cual se presenta en ambientes cambiantes entre condiciones fotoaeróbicas y anaeróbicas (Darley, 1987).

Las cianofíceas dominan bajo ciertas condiciones especiales (hipereutrofía) y producen afloramientos que inhiben el desarrollo de organismos pertenecientes a otros grupos, por la excreción de toxinas causantes de alteraciones alelopáticas (Shapiro, 1973), lo cual tiene gran importancia ecológica debido a las modificaciones que se producen en los ecosistemas acuáticos.

De acuerdo con Márquez & Guillot, (2001), las cianófitas son componentes reguladores del plancton de aguas dulces, donde pueden ser indicadoras de las condiciones ambientales; los géneros capaces de fijar Nitrógeno se desarrollan con éxito en aguas dulces eutróficas, donde el fósforo no es factor limitante y puede serlo el Nitrógeno por desnitrificación en hipolimnos anóxicos; la capacidad de aprovechar fósforo orgánico presenta una ventaja adicional en estas condiciones. Aunque esto no significa que las cianofíceas fijadoras se presenten solamente en condiciones extremas, ya que también lo hacen y son características de sistemas acuáticos mesotróficos de agua poco mineralizada.

VARIACIÓN EN LA COMPOSICIÓN ENTRE ESTACIONES DE MUESTREO

La composición y abundancia de la comunidad perifítica entre estaciones de muestreo (**FIGURA 3.288**), registra una composición similar en los ríos Planas y Yucao, con dominancia de Bacillariophyta.

Por su parte el río Manacacías, presenta una composición muy particular con baja diversidad de divisiones algales, debido a su condición de alto orden hidrológico y transportando para la época del muestreo una gran masa de agua, genera un arrastre de organismo y sustratos con poca probabilidad de establecimiento para las algas.

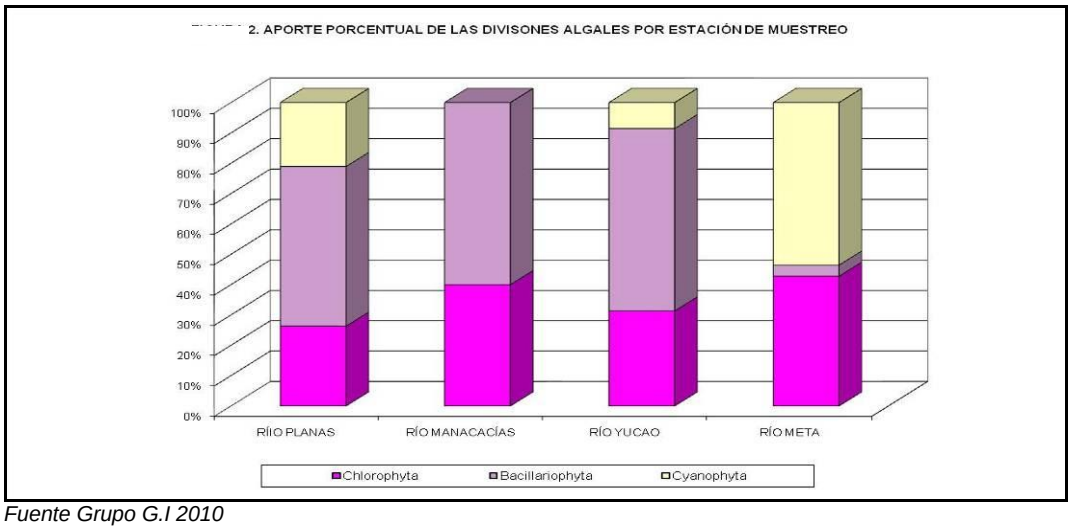
En el caso del río Meta se registra una dominancia marcada de la división Cyanophyta.

La variación en los grupos de algas dominantes entre las estaciones de muestreo se debe a que cada uno de los cuales se favorece bajo determinada condición física, química o hidrológica, como son condiciones de fijación de nitrógeno que favorecen a las cianofíceas y condiciones de alto arrastre y mesotróficas que favorecen a las diatomeas.

De acuerdo con Roldán y Ramírez (2008), la composición del perifiton en un momento y ambiente dados depende del tipo de sustrato, de su rugosidad y del estado trófico del agua. El desarrollo del perifiton es función de los factores que regulan el crecimiento de sus componentes individuales. Los factores usualmente considerados como limitantes, esenciales o importantes para el desarrollo del perifiton,

incluyen el tipo de agua (léntico o lótico), la disponibilidad de luz, la transparencia y la turbidez; el tipo de sustrato (condición del mismo, localización, profundidad, tipo y disponibilidad); los movimientos del agua, corrientes y velocidad.

FIGURA 3.288 APORTE PORCENTUAL DE LAS DIVISIONES ALGALES POR ESTACIÓN DE MUESTREO



Fuente Grupo G.I 2010

En el muestreo de lluvias, se evidencio la incidencia marcada de los factores limitantes como fueron la poca disponibilidad de luz, alta turbidez, alta profundidad, alto movimiento del agua por incrementarse la corriente y velocidad, todo lo cual incidió en una pobreza extrema de la comunidad perifítica en los ríos Meta y Manacacías y se evidencia una condición de mayor adaptabilidad de las algas Chlorophytas y Bacillariophytas.

Las bacilariofíceas o diatomeas de acuerdo con Margalef (1978) tienen como estrategia para competir con efectividad la denominada "r", caracterizada por una tasa de renovación alta, para ello requiere medios con nutrientes. Sin embargo, la rigidez del cuerpo y la forma les produce una sedimentación rápida, lo que les implica salir de la zona fótica. En los medios turbulentos dichas especies son capaces de mantener una población importante en la zona iluminada gracias a una alta tasa de reproducción, a pesar del efecto dispersivo de la turbulencia.

La división Chlorophyta; esta clase también denominada de algas verdes, se desarrollan bajo una variada gama de condiciones ambientales, en aguas corrientes son comunes las formas coloniales con células que se encuentran dentro de una matriz mucilaginosa, que las hacen pesadas y pueden posarse en los fondos.

Las Chlorophytas por su forma, tamaño y densidad son características del plancton posado en los fondos, desde donde pasan a la columna de agua por turbulencia, por eso son más características de aguas poco profundas.

La división Cyanophyta o algas verdeazules, la literatura las describe como poseedoras de un amplio rango de tolerancia a muchos factores (luz, nutrientes, sustrato, corrientes), lo que les permite adaptarse a variadas condiciones, por ello se pueden encontrar en diferentes biotopos de los sistemas acuáticos lóticos y lénticos, ya que poseen adaptación cromática, la cual les permite adoptar un color aproximadamente complementario al de la luz disponible, lo que conduce a un mejor aprovechamiento de dicha luz.

Las cianofíceas dominan bajo ciertas condiciones especiales (hipereutrofía) y producen afloramientos que inhiben el desarrollo de organismos pertenecientes a otros grupos, por la excreción de toxinas

causantes de alteraciones alelopáticas (Shapiro, 1973), lo cual tiene gran importancia ecológica debido a las modificaciones que se producen en los ecosistemas acuáticos.

RELACIÓN DE LA COMPOSICIÓN ALGAL Y LAS CONDICIONES FISICOQUÍMICAS DEL AGUA

En el análisis de las características fisicoquímicas de los cursos de agua muestreados para el periodo hidroclimático de lluvias se encontró que:

Los ecosistemas acuáticos ubicados en el área de estudio como son los ríos Planas y Yucao, para el momento del muestreo presentaron condiciones de cursos de agua con baja evidencia de intervención antrópica y no presentan marcada contaminación, pese a la actividad antrópica que se desarrolla en los alrededores y debido a que estos ecosistemas son poco utilizados para consumo. Además poseen deficiencias de nitrógeno, aguas con baja carga de materia orgánica. La concentración de los diferentes parámetros evaluados da muestra de la buena calidad del agua para el periodo de lluvias. En general las aguas para todos los parámetros estudiados están por debajo de la norma para uso humano y doméstico. Respecto a la presencia de metales pesados, fenoles y grasas y aceites no hubo niveles de detección.

Los ríos Manacacías y Meta, son los drenajes que presentaron condiciones de intervención en sus aguas con acumulación de materia orgánica, aporte de residuos antrópicos provenientes de las casas aledañas, aguas con subsaturación de oxígeno. Poseen deficiencias de nitrógeno, aguas eutróficas, alto contenido de sulfato y sólidos suspendidos en el caso del río Meta. Respecto a la presencia de metales pesados, fenoles e hidrocarburos totales no hubo niveles de detección.

Las condiciones fisicoquímicas anteriormente descritas presentan una relación directa con la composición de las clases algales, es así como:

Los río Yucao y Planasal registrar aguas con baja evidencia de intervención antrópica y aguas con baja carga orgánica así como condiciones de alto lavado de la cuenca favorece a las algas que tienen como estrategia de posarse en los fondos y formar masas mucilaginosas, como es el caso de las Chlorophyta y Bacillariophyta.

Por su parte los ríos Manacacías y Metaal registrar aguas con acumulación de materia orgánica y deficiencia de nitrógeno, genera ambientes donde prevalece una baja variedad de algas y estas condiciones favorecen a las algas que vienen a suplir esta deficiencia como son las Cyanophyta.

RESULTADOS MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS

COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD

La **TABLA 3.287** presenta los resultados taxonómicos y las abundancias de los taxa (organismos/ m^2) para las estaciones muestreadas. En el periodo hidroclimático de lluvias en total se registraron cinco taxa representados por un phyllum, una clase y tres órdenes.

TABLA 3.287 UBICACIÓN TAXONÓMICA Y ABUNDANCIA ABSOLUTA DE LOS INVERTEBRADOS BÉNTICOS COLECCIONADOS (ORGANISMOS /1,08M²) EN LAS ESTACIONES MUESTREADAS

ORDEN	FAMILIA	TAXA - MORFOTIPO	RÍO PLANAS	RÍO MANACACÍAS	RÍO YUCAO	RÍO META
PHYLLUM ARTHROPODA						
CLASE INSECTA						
Coleoptera	Noteridae	*Hydrocanthus*			1	
Diptera	Chironomidae	*Chironomini*	2	2	12	10
Hemiptera	Naucoridae	*Pelocoris*			1	1
		Heleocoris	1		1	1
		Cryphocricos		1	1	
TOTAL ORGANISMOS POR ESTACIÓN DE MUESTREO			**3**	**3**	**16**	**12**
TOTAL TAXA			**2**	**2**	**5**	**3**

Fuente Grupo G.I 2010

Ramírez & Viña (1998), establecen una relación entre la riqueza de morfoespecies y el rango altitudinal, teniendo en cuenta que de O m.s.n.m. a 500 m.s.n.m. se encuentra la mayor riqueza de morfoespecies (47 taxa) y a medida que se asciende en el rango altitudinal, el número de taxa registrados disminuye, de acuerdo con lo anterior y teniendo en cuenta que los drenajes muestreados se encuentran aproximadamente a 150 m.s.n.m., el número de taxa registrados es bajo.

Para el muestreo lluvias las condiciones físicas de los cuatro drenajes muestreados, fueron tan extremas (poca disponibilidad de luz, alta turbidez, alta profundidad, alto movimiento del agua por incrementarse la corriente y velocidad, alto arrastre), que se convirtieron en condiciones limitantes para el establecimiento de macroinvertebrados, los posibles hábitats se restringieron, de allí la poca variedad de órdenes bénticos, así como la abundancia de los mismos.

La composición de esta comunidad estuvo dominada por los órdenes Díptera y Hemíptera que agrupan el mayor número de taxa y organismos.

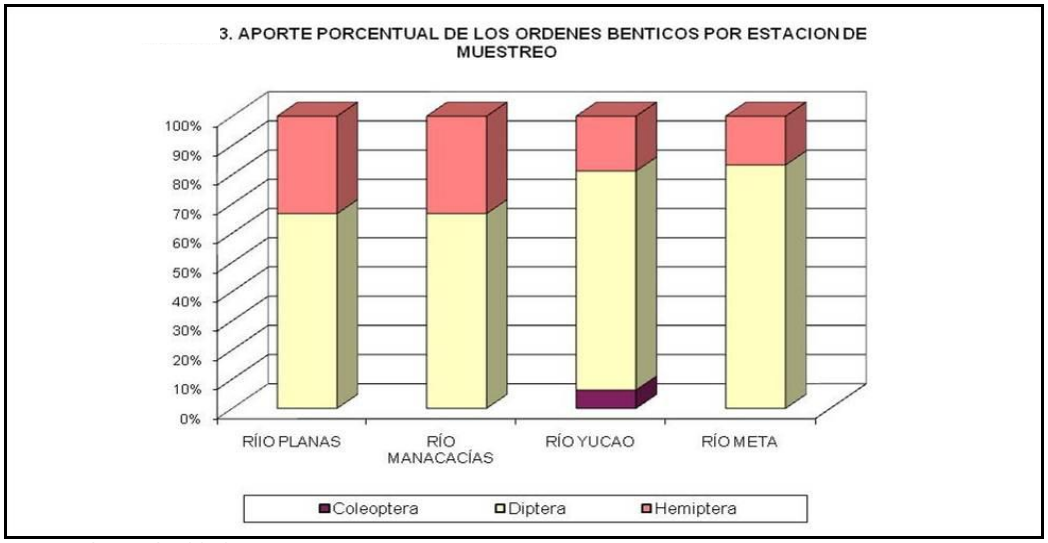
De acuerdo con Roldán y Ramírez (2008), dentro de los principales grupos de invertebrados acuáticos más frecuentes en ríos se encuentran los artrópodos, representan el grupo más abundante de macroinvertebrados acuáticos. A este phyllum pertenece la clase insecta, la cual agrupa nueve órdenes de insectos los cuales incluyen familias acuáticas que constituyen la fauna más representativa de los ríos. Por tanto, la composición general encontrada en los drenajes muestreados, es común y típica para los cursos de agua en general.

Los órdenes registrados con alta abundancia y presencia forman parte de la composición típica de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos; Roldán y Ramírez (2008), los cita entre los principales grupos acuáticos más frecuentes en ríos y ciénagas; Ramírez & Viña (1998) los registran para el área de influencia del Oleoducto Central (desde Tauramena, Casanare hasta el municipio de Tolú) y para la zona de Cusiana (Casanare).

VARIACIÓN EN LA COMPOSICIÓN ENTRE ESTACIONES DE MUESTREO

En cuanto a la distribución espacial de los organismos, se observa una composición muy equivalente con la oferta de algas perifíticas (**FIGURA 3.289**), tal es el caso de mayor número de organismos en el río Yucao lo cual concuerda con la mayor disponibilidad de alimento, ya que este mismo drenaje registró mayor densidad de algas perifíticas.

FIGURA 3.289 APORTE PORCENTUAL DE LOS ÓRDENES BÉNTICOS POR ESTACIÓN DE MUESTREO



Fuente Grupo G.I 2010

Los cuatro drenajes muestreados registraron una composición de macroinvertebrados muy similar con dominancia de díptera seguido de hemíptera, debido a que comparten unas condiciones físicas de los drenajes muy similar con sustratos limosos, márgenes con alta pendiente, aguas turbias y alto caudal, todo lo cual genera arrastre de organismos y solo los que tienen estrategias adaptativas prevalecen en el periodo hidroclimático.

Los Díptera, constituyen uno de los órdenes de insectos más abundantes y más ampliamente distribuidos en el mundo. Viven en hábitat muy variados y tienen un amplio espectro de factores ambientales favorables, dado que se pueden encontrar en aguas limpias y oxigenadas, o en aguas contaminadas.

Los coleópteros constituyen un grupo de insectos muy diverso y abundante, de igual forma, registran un amplio espectro en cuanto a las condiciones ecológicas preferentes para su permanencia y proliferación.

En esta comunidad al igual que en las algas del perifiton, ocurre una "sucesión", es decir, la variación a lo largo del tiempo en la composición de la abundancia relativa de las especies en una comunidad. Dichos cambios, están sujetos a ciertas reglas, por ejemplo, el reemplazo de especies pequeñas por una grande (Lewis, 1978, citado por Donato et al, 1996). En los drenajes durante el ciclo hidroclimático se pueden presentar cambios en la concentración de los nutrientes de altas a bajas, debido a factores tales como el incremento en el caudal.

Los cambios estacionales en la abundancia y la composición del bentos puede presentarse a escalas temporales medidas en semanas, meses, o en el curso de un año, en donde las poblaciones se incrementan o disminuyen y las especies van siendo sustituidas unas por otras: en general, el ciclo anual se caracteriza por presentar fluctuaciones en la abundancia total de especies influidas principalmente por el ciclo biológico de las poblaciones (Margalef, 1983).

LAS MACROINVERTEBRADOS COMO INDICADORES DE CONTAMINACIÓN

De acuerdo con Roldán y Ramírez (2008), el uso de los macroinvertebrados como indicadores se basa en el hecho de que dichos organismos ocupan un hábitat a cuyas exigencias ambientales están adaptados. Cualquier cambio en las condiciones ambientales se reflejará, por lo tanto, en las estructuras de las comunidades que allí habitan.

Roldán y Ramírez (2008), establece que un predominio de efemerópteros, tricópteros, plecópteros, megalópteros y la mayoría de los coleópteros, hemípteros y odonatos, indican buena calidad ecológica del ecosistema. En cambio, un predominio de oligochaetos, hirudíneos, dípteros (Chironomidae) y moluscos, indican fuerte deterioro del ecosistema.

Para el muestreo de la comunidad bentónica en las estaciones de muestreo se registra tanto alta presencia de los órdenes bénticos que indican buena calidad ecológica, pero igualmente se presenta el díptero chironomidae, a lo cual es factible interpretar que los diferentes drenajes del área de estudio no presentan deterioro en la calidad ecológica, no obstante registran tendencia a la acumulación de materia orgánica.

RESULTADOS ICTIOFAUNA

El ensamble de peces en las estaciones de monitoreo, utilizando como arte de pesca la atarraya, está conformado por tres especies, distribuidas en un orden y una familia (**TABLA 3.288),**sólo en el río Manacacías se capturaron ejemplares. Este número de especies capturadas representa un porcentaje muy bajo del total registrado por Lasso-Alcalá *et al*. (2004) para la cuenca del río Meta, de la cual hacen parte los ambientes estudiados. Hay que tener en cuenta que corresponde a capturas de un solo monitoreo en la época del ciclo hidrológico (aguas altas), en un sector de la cuenca y en un periodo del día.

TABLA 3.288 NÚMERO DE INDIVIDUOS DE PECES CAPTURADOS POR ESPECIE EN LOS DRENAJES MUESTREADOS

ESPECIE	RÍO PLANAS	RÍO MANACACÍAS	RÍO YUCAO	RÍO META	TOTAL INDIVIDUOS POR ESPECIE
ORDEN Characifornmes					
FAMILIA Characidae					
Brycon cf. *falcatus Müller y Troschel 1844*	-	1	-	-	1
Colossoma macropomum (Cuvier 1818)	-	1	-	-	1
Hydrolycus armatus (Jardine y Schomburgk 1841)	-	1	-	-	1
TOTAL DE INDIVIDUOS POR AMBIENTE	**0**	**3**	**0**	**0**	3
NUMERO TOTAL DE ESPECIES POR AMBIENTE	**0**	**3**	**0**	**0**	**0**

Fuente Grupo G.I 2010

Asimismo, debido a que los muestreos se realizaron en época de aguas altas, el arte de pesca presenta una limitante por lo que hay mayor volumen de agua para la dispersión de las poblaciones de peces.

Debido al bajo número de especies e individuos capturados o a su ausencia, análisis de cómo se encuentra la estructura del ensamble de peces por medio de índices de diversidad o equidad o por medio de relaciones de similitud (Índice de Bray-Curtis) no se pueden realizar.

De las especies capturadas, *Brycon* cf. *falcatus (***FOTOGRAFÍA 3.332***), Colossoma macropomum Hydrolycus armatus (***FOTOGRAFÍA 3.333***),* son especies que por su talla se consideran comerciales para consumo, en donde *Colossoma macropomum* se considera una especie Casi Amenazada (NT) (Mojica *et al*., 2020).

De otro lado, de acuerdo a las entrevistas con pobladores de la zona se obtuvo que en los río Yucao, Manacacías y Meta se capturan especies, principalmente comerciales como curvinata, sardinata, nicuro (*Pimelodus albofasciatus*), mapurito (*Hoplosternum littorale)*, amarillo (*Brachyplatystoma juruense)*, valentón (*Brachyplatystoma vaillantii)*, blanco, abul, cajao, tigrito, cherna, cachama (*Colossoma macropomum)*, capaceta (*Pimelodus blochii*), blanco pobre, sierra (*Oxydoras niger,* **FOTOGRAFÍA 3.334** *)*, bagre (*Pseudoplatystoma fasciatum)* y apui.



FOTOGRAFÍA 3. 332
PRIMER PLANO, OXYDORAS NIGER
Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 333
PRIMER PLANO, OXYDORAS NIGER
Fuente Grupo G.I 2010



FOTOGRAFÍA 3. 334
PRIMER PLANO, OXYDORAS NIGER

De esta forma, es importante resaltar la importancia que tiene los ríos de la cuenca del Meta para soportar la alta diversidad encontrada en la cuenca del Orinoco. Esta diversidad ha sido relacionada por la heterogeneidad de hábitats encontrada en todo el sistema del río Meta, conformada por la presencia de ríos de aguas claras y blancas, morichales, lagunas de desborde (Galvis et al, 1989), entre otros tipos de ambientes.

CONCLUSIONES

En la comunidad de algas del perifiton, para el periodo de lluvias se registró una baja diversidad y abundancia de células, con predominancia de Chlorophyta y Bacillariophyta. Se registra una mayor riqueza en el río Yucao.

En la comunidad de macroinvertebrados bentónicos se presentó el mismo comportamiento que el registrado para las algas del perifiton con baja diversidad y abundancia de órdenes bénticos,

predominancia de díptera, lo cual se atribuye tanto al efecto de arrastre por el alto caudal, como a la disponibilidad de alimento. La mayor diversidad de órdenes bénticos se registró el río Yucao.

La comunidad íctica presentó muy baja representación, solo se registraron capturas en el río Manacacías. La ictiofauna prefiere ambientes con menor torrencialidad, mayor transparencia de las aguas y mayor disponibilidad de alimento, condiciones que en los ríos Meta, Yucao y Planas son poco favorables para el periodo de muestreo.

Los ríos muestreados (Meta, Yucao, Planas y Manacacías) corresponden a sistemas con fluctuaciones ambientales notables, dado que durante el ciclo hidroclimático registra cambios en el caudal, estabilidad del sustrato, cambios fisicoquímicos drásticos, cambios en la oferta alimentaria, entre otros, los cuales se traducen en alteraciones sobre la comunidad biótica. Estos cambios generan que los procesos de sucesión sean interrumpidos constantemente, impidiendo el alcance de estados de máximo desarrollo (clímax). Ante este evento natural de los ecosistemas acuáticos, los organismos vivos han generado una capacidad de reacción ante los constantes cambios abióticos que se suceden, fenómeno denominado *homeóstasis*o estabilidad dinámica del ecosistema. De acuerdo con Ramírez y Viña (1998) “gracias a la homeóstasis, los ecosistemas retornan a un estado de equilibrio próximo al previamente existente. Los ecosistemas dulceacuícolas regularmente afectados por cambios ambientales, tienen un ejército de especies adaptadas a recolonizar rápidamente las áreas deterioradas”.

De igual forma, siendo la *capacidad ambiental* la propiedad de los ecosistemas para asimilar los cambios abióticos naturales o antropogénicos, es factible inferir que las comunidades acuáticas muestreadas pertenecientes a la gran cuenca del río Meta no registrarán modificaciones en su composición y abundancia, dada su actual adaptación a las fluctuaciones ambientales y a su condición de homeóstasis.