

## Síndromes de dispersión de diásporas de las especies arbustivo y arbóreas de tres tipos de coberturas del Parque Natural Quininí, municipio de Tibacuy, Cundinamarca, Colombia

### Dispersal syndromes of shrub and tree species of three types of plant cover sites of Quininí, Tibacuy township, Cundinamarca, Colombia

Jhon Alexander Buitrago-Méndez<sup>1</sup>, Luis Gabriel López-Herrera<sup>2</sup>

#### Resumen

**Objetivo:** Se realizó el levantamiento florístico en tres tipos de coberturas para identificar los síndromes de dispersión de diásporas de las especies arbustivo-arbóreas de tres zonas correspondientes a bosque secundario, rastrojo alto y zona agroforestal del Parque Natural Quininí, municipio de Tibacuy, Cundinamarca, Colombia. **Metodología:** Las unidades temporales se levantaron mediante un transecto de cuatro metros por 70 metros y se registraron las especies arbustivo-arbóreas, con diámetro a la altura del pecho DAP de cinco cm, esto se realizó en las tres zonas. **Resultados:** El método de dispersión más dominante fue la zoocoria ornitocora, porque de las 15 especies registradas, 10 utilizan este mecanismo para propagarse, seguida de la dispersión anemócora. **Conclusión:** Se resalta la importancia de la avifauna como actor fundamental en el proceso de recuperación y expansión de las coberturas vegetales en áreas perturbadas.

**Palabras clave:** Agroforestal, Avifauna, Barbechos, Bosque secundario, Transecto, Zoocoria ornitocora.

#### Abstract

**Purpose:** A floristic survey was conducted in three types of coverages to identify dispersal syndromes diaspores of shrub-tree species in three zones corresponding to secondary forest and agroforestry tall stubble Quininí Natural Park area, Tibacuy municipality, Cundinamarca, Colombia. **Methodology:** The temporary units rose by a transect four meters by 70 meters and shrub-tree, diameter at breast height cm DBH five species were recorded, this was done in the three zones. **Results:** The method was the most dominant scattering ornitocora zoocoria because of the 15 species recorded, 10 use this mechanism to spread, followed anemocorous dispersion. **Conclusion:** The importance of birds as a key player in the recovery and expansion of the plant cover in disturbed areas is highlighted.

**Keywords:** Agroforestry, Birdlife, Fallows, Ornitocora zoocoria, Secondary forest, Transect.

#### Introducción

La dispersión es definida como la salida o retirada de la diáspora de la planta madre y se presenta como ventaja para evitar la mortalidad de semillas y plántulas próximas a la planta madre, la ocupación de locales favorables a la germinación y la sobrevivencia de las especies dispersadas, constituye un

proceso de vital importancia para el hecho reproductivo de las especies en la comunidad vegetal (Martins *et al.* 2007, Trindade *et al.* 2007). Siendo así, la reproducción de plantas tropicales depende esencialmente, de la interacción con animales polinizadores y/o dispersores de semillas, una vez que las angiospermas necesitan de animales para el transporte de polen o de sus semillas (Stefanello *et*

<sup>1</sup> Licenciado en Biología, estudiante de Maestría en Manejo, uso y conservación del bosque, Universidad Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia. e-mail: jhonbuitragomendez@hotmail.com

<sup>2</sup> Ingeniero forestal, estudiante de Maestría en Manejo, uso y conservación del bosque, Universidad Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia.

Fecha recepción: Agosto 23, 2013

Fecha aprobación: Noviembre 22, 2014 *Editor asociado: Mantilla H.*

al. 2010). Por tanto, uno de los factores que influyen en la colonización de hábitats, es el mecanismo de dispersión de las semillas (Van Der Pijl 1982).

La dispersión de semillas, también es importante para la recuperación de áreas degradadas por actividades antrópicas, pues para que se obtengan paisajes armoniosos y autosustentables, es necesario que se genere conexiones o corredores biológicos entre las áreas de bosques existentes y aquellas que presentan algún grado de intervención, permitiendo el curso de los procesos sucesionales en dichos lugares (Liebsh y Acra 2007, Yamamoto *et al.* 2007).

Con base en los criterios morfológicos descritos por Van Der Pijl (1982), los frutos se clasifican de acuerdo con su modo de dispersión: anemocóricos, cuando las diásporas son adaptadas a la dispersión por el viento; zoocóricos, cuando las diásporas son adaptadas a la dispersión por animales, donde también puede presentarse endozoocoria, en caso de frutos comestibles, que atraen a animales que pueden dispersar las semillas al transportarlas en su tracto digestivo y depositarlas con las heces; en otros casos las semillas o frutos tienen estructuras como ganchos o sustancias pegajosas con las que quedan prendidas en el pelo de los mamíferos o en las plumas de las aves la cual se denomina ectozoocoria, y por último autocóricos, cuando las diásporas son dispersas por gravedad o dehiscencia explosiva.

Entre tanto, la frecuencia de estas estrategias de dispersión de semillas, difiere entre locales húmedos y secos, así como entre especies arbóreas, perennes y decíduas (Bullock 1995, Gentry 1995). Por lo general las especies dispersadas por el viento prevalecen en lugares de flora seca y la dispersión por animales gana más importancia en florestas húmedas (Howe y Smallwood 1982).

En la composición florística de la mayoría de las florestas tropicales y subtropicales existe mayor proporción de especies arbóreas con diásporas de dispersión zoocórica, caracterizadas por presentar coloraciones vivas como rojas, amarillas y azules, seguidas por anemocóricas y autocóricas (Giehl *et al.* 2007).

Considerando el contexto expuesto, este trabajo tuvo como objetivo realizar el levantamiento florístico para la caracterización de los síndromes de dispersión de diásporas de las especies arbustivo-arbóreas de tres zonas de estratificación correspon-

dientes a bosque secundario, rastrojo alto y zona agroforestal del Parque Natural Quininí, municipio de Tibacuy, Cundinamarca, Colombia.

## Metodología

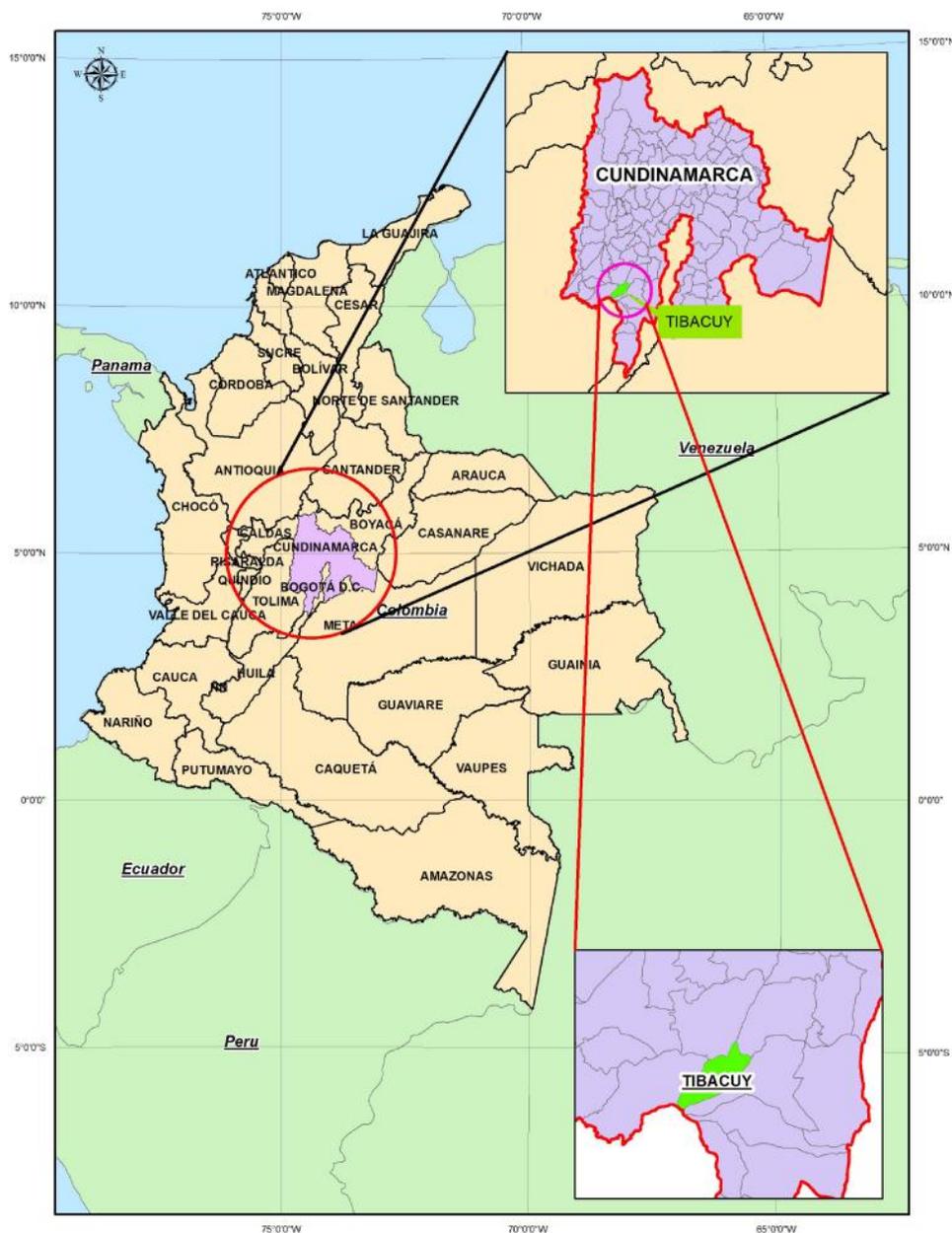
**Área de estudio.** Este estudio se llevó a cabo en el Parque Natural Quininí, municipio de Tibacuy, departamento de Cundinamarca. El municipio de Tibacuy se encuentra localizado en la zona centro-occidente de la región del Sumapaz, en la vertiente occidental de la cordillera oriental; su cabecera está localizada a los 4°21'04" N y 72°27'23" W (Figura 1). La cuenca hidrográfica del municipio de Tibacuy mantiene una temperatura promedio de 19°C y abastece a una población de 603 habitantes en su cabecera municipal y en el resto del municipio de 6.024 habitantes, para una población total de 6.627 personas, distribuidas en 20 veredas y dos inspecciones de policía. El municipio de Tibacuy está resguardado por el imponente cerro del Quininí, ubicado a 87 km de Bogotá. Su mayor forma de uso del suelo y producción es agrícola con cultivos de plátano en sus distintas variedades, café, tomate y habichuela (EOT 2012).

Según el sistema de zonas de vida de Holdridge *et al.* (1971) la región se clasifica como bosque húmedo premontano (bh-Pm). El área de estudio presenta varias estratificaciones de la vegetación, debido al grado de intervención antrópica que presenta, observándose bosques secundarios, bosque de robles (*Quercus humboldtii*), zonas agroforestales, de cultivos y minifundios. La humedad relativa es 78%, con precipitación de tipo bimodal.

Las tres zonas estudiadas fueron:

**Bosque secundario** (4°19'34.62"N) (74°29'38.48"W) donde se evidencia un predominio de arbustos y árboles de tamaños que oscilan entre 5 y 20 metros de altura, con zonas de sotobosque en formación por gran cantidad de latizales y fustales, correspondientes a especies dominantes como *Mircine coriaceae*, *Vismia baccifera* y *Viburnum cordifolium*; al hacer revisión se observan suelos en su mayoría franco arcillosos con agregados compactos y algo friables al tacto, presentan buen aporte de materia orgánica, con buena humedad (Figura 2).

**Zona de rastrojo alto.** Esta zona presenta arbutos en su mayoría de tamaños medios y entrelazados

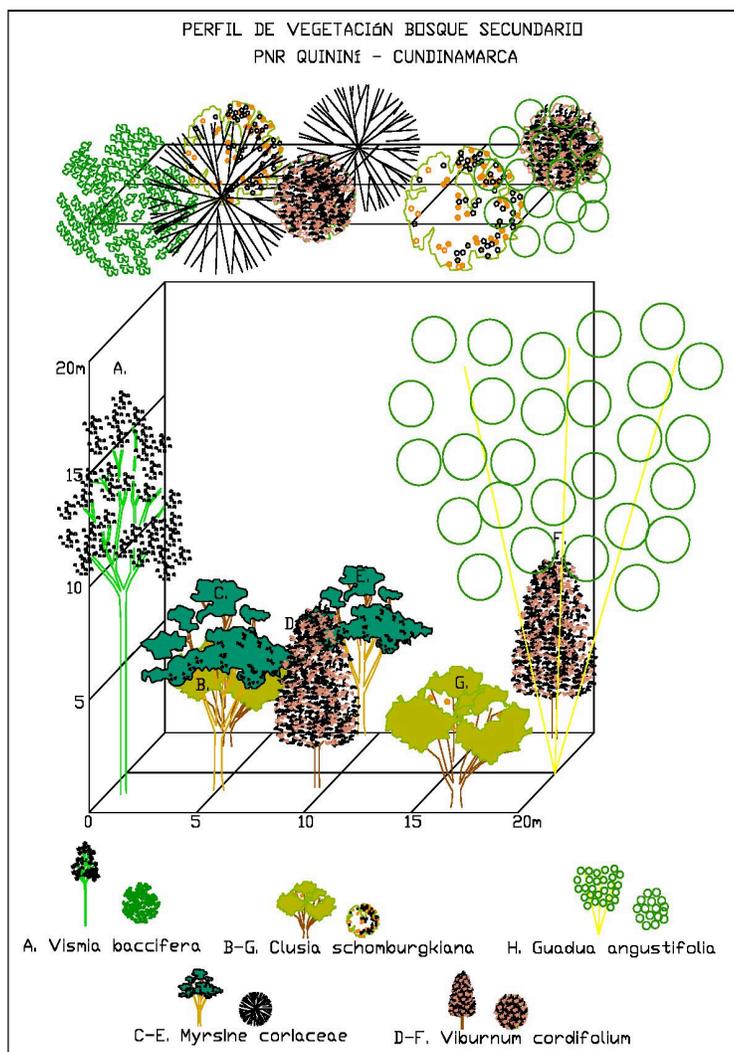


**Figura 1.** Localización del Parque Natural Quinín, municipio de Tibacuy, departamento de Cundinamarca.

con algunas plantas con estructuras de bejuco; se encuentran especies vegetales dominantes como *Alchorne grandis*, *Miconia wurdackii*, *Vismia baccifera* y *Viburnum cordifolium*. El sotobosque en esta zona presenta una dominancia de poaceas (pastos) y algunas hierbas como gesneriáceas y pipe-ráceas. Esta zona presenta pendientes onduladas de aproximadamente 45°, los suelos son poco profundos, franco limosos, menos friables, con pocos agre-

gados y presentan aporte de materia orgánica (Figura 3).

**Zona de sistema agroforestal** donde se evidencia una dominancia de pastos de siembra para alimento de bovinos y equinos, muy despejados y con poca cobertura vegetal; se encuentran algunos árboles de buen tamaño, como *Croton smithianus*, *Aegiphila bogotensis*, *Rapanea guianensis*, *Cedrella odorata* y *Miconia wurdackii*. Los suelos tienen poco



**Figura 2.** Diagrama o perfil de vegetación zona de bosque secundario (El Mirador) Parque Natural Quininí, Tibacuy, Cundinamarca. 1. *Vismia baccifera*. 2. *Myrcine coriacea*. 3. *Brunellia comocladifolia*. 4. *Alchornea grandis*. 5. *Casearia* sp. 1. 6. *Casearia* sp. 2. 7. *Viburnum cordifolium*. 8. *Guadua angustifolia*.

drenaje y muy agregados, debido al pisoteo continuo de los animales de pastoreo, además sobresaturados y arcillosos, presentan poco o nulo aporte de materia orgánica y se evidencia una pendiente menor a 30° aproximadamente (Figura 4).

**Levantamiento florístico de las especies estudiadas.** Dentro del área que corresponde al Parque Natural Quininí, fueron muestreadas tres tipos de coberturas, correspondientes a bosque secundario, rastrojos altos y zona agroforestal.

Se utilizó la metodología propuesta por el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, el cual diseñó y validó con el ánimo de aproximarse al conocimiento de la biodiversidad que persiste en paisajes transformados por actividades antrópicas a través de la caracteriza-

ción de comunidades.

En cada área se localizó un transecto de cuatro metros por 50 metros, donde se registraron las especies arbustivo-arbóreas, con diámetro a la altura del pecho DAP de cinco cm (Rangel y Velásquez 1997). Los caracteres dendrológicos que permiten la determinación de la especie en el sitio o posteriormente, fueron consignados en las libretas de campo, de modo que un mismo árbol no fuera muestreado por puntos distintos. La identificación de las especies se realizó apoyados en bibliografía especializada como Gentry (1993), Vargas (2002) y Mahecha *et al.* (2004). Además se realizaron perfiles de vegetación de cada una de las zonas donde se tomaron 20 metros de referencia.

Las especies muestreadas se clasificaron según los criterios de Van Der Pijl (1982) como anemocóricas (dispersadas por el viento), zoocóricas (dispersadas por animales) y autocóricas (auto-dispersión). La identificación de los síndromes de dispersión fue hecha por medio de consultas en literatura especializada.

## Resultados

Se registraron 13 especies y dos morfoespecies, agrupadas en 13 familias, de las cuales el hábito arbóreo fue el más representativo con 9 especies, seguido del arbustivo con seis especies (Tablas 1, 2 y 3).

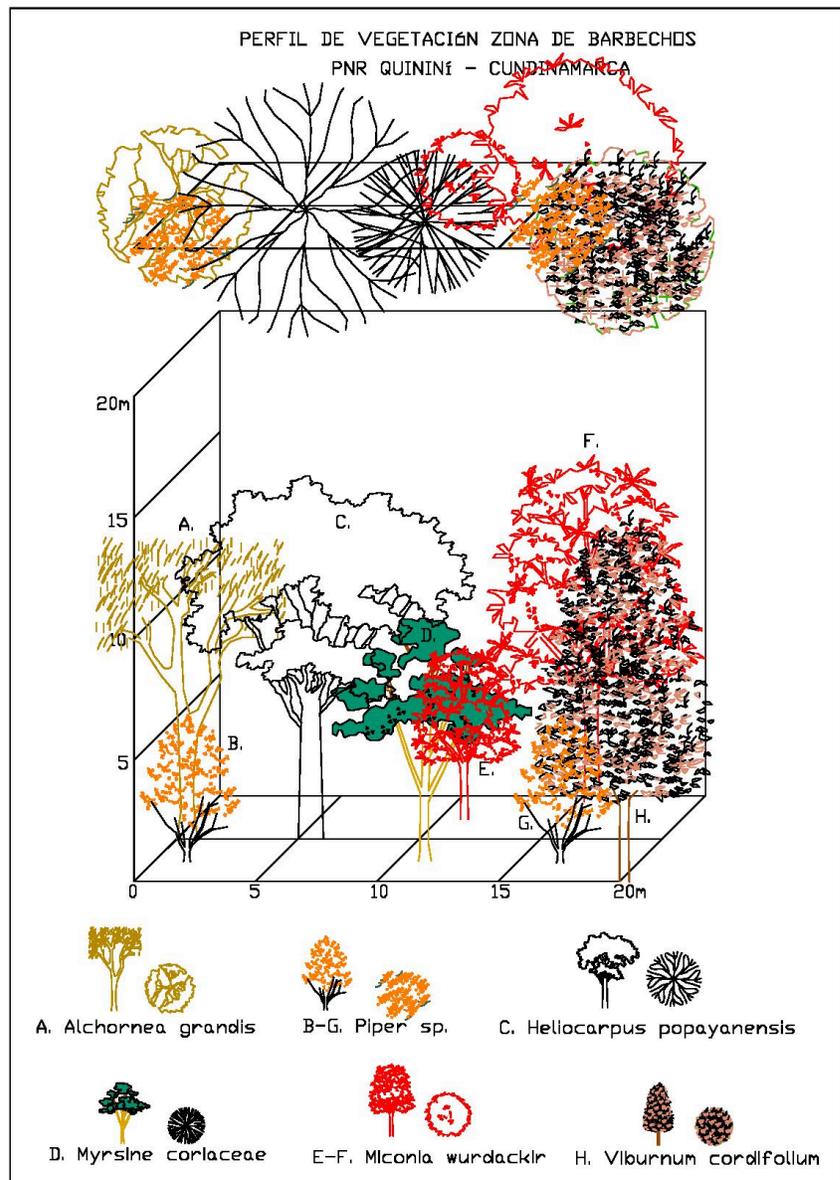
Los tipos de frutos se identificaron a partir de la bibliografía; seis especies presentaron bayas, cuatro especies drupas, dos especies cápsulas loculicidas triloculares, como en los géneros *Croton* y *Alchornea*, una especie presentó fruto tipo cariopsis, una especie vaina dehiscente y una especie cápsula seca (Tablas 1, 2 y 3).

Teniendo en cuenta las coberturas estudiadas, se encontró que para el bosque secundario temprano, ocho especies vegetales de las cuales cinco fueron árboles y tres arbustos, donde la mayoría presentó dispersión ornitocórica, seguida de quirop-

tericoría, hidrocoría y anemocoría (Tabla 1). En la zona rastrojo alto, se registraron siete especies vegetales, cuatro de ellas árboles y tres arbustos para este caso la dispersión ornitocoría presentó mayor representación seguida de anemocoría (Tabla 2); por último para la zona de sistema agroforestal se encontró un total de cinco especies vegetales, dos árboles y tres arbustos; al igual que las anteriores se presentó mayor representación en la dispersión ornitocórica, y luego autocoría y anemocoría (Tabla 2).

Se observaron cuatro tipos de dispersión (zoocoria, anemocoría, hidrocoría y autocoría) siendo el más representativo la zoocoría ornitocora, porque de las 15 especies registradas, 10 registraron dispersión por aves, de igual manera para el método de dispersión por anemocoría se encontró que tres especies utilizan este mecanismo como *C. odorata*, *A. grandis* y *H. popayanensis*, las cuales modifican las estructuras de sus semillas en forma de alas con las que se pueden desplazar y colonizar sitios distantes de los árboles semilleros (Hernández 1989, Vargas 2002).

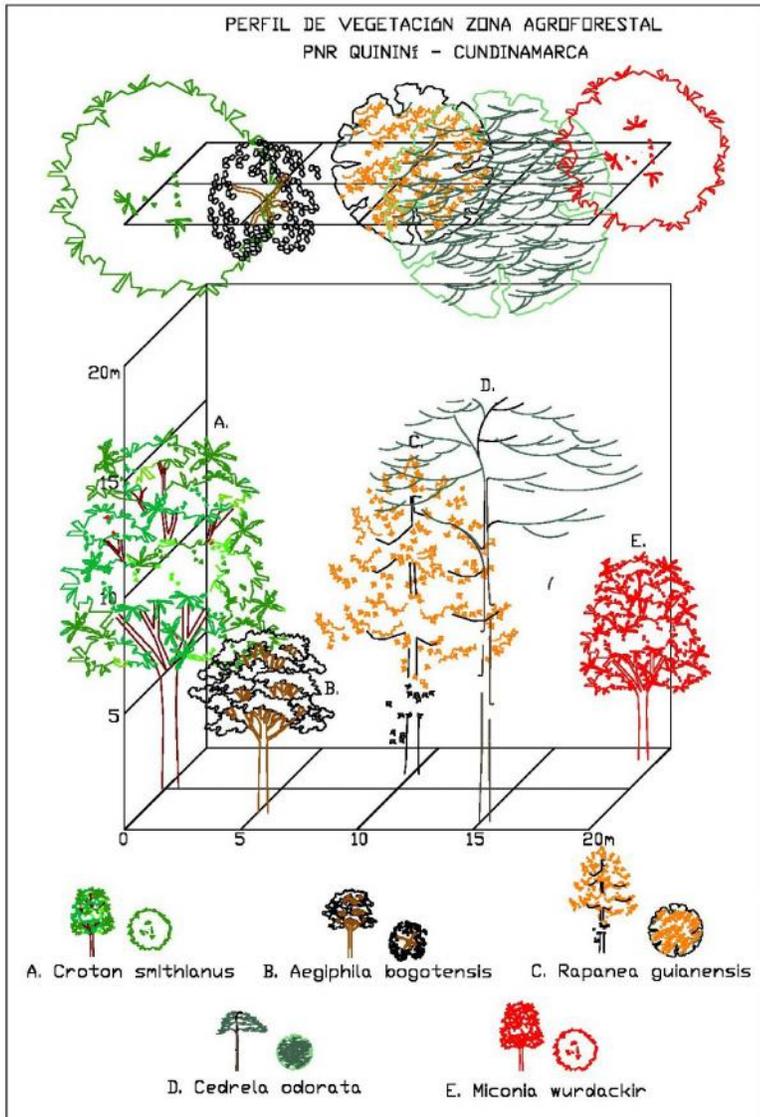
Solo *B. comocladifolia* registró dispersión hidrocórica porque se asocia con cuerpos de agua para liberar sus semillas y que sean transportadas por el agua (Vargas 2002), sin embargo, Kattan y Valderrama (2005) reportan que esta especie es consumida por *Penelope perpica* o pava caucana, lo que indicaría que también presenta dispersión ornitocora.



**Figura 3.** Diagrama o perfil de vegetación zona de rastrojo alto. Parque Natural Quinini, Tibacuy, Cundinamarca, las especies presentes se enumeran a continuación: 1. *Alchornea grandis*. 2. *Piper* sp. 3. *Heliocharpus popayanensis*. 4. *Myrsine coriacea*. 5. *Vismia baccifera*. 6. *Miconia theaezans*. 7. *Piper* sp. 8. *Viburnum cordifolium*.

## Discusión

Los resultados presentados en este estudio demuestran el papel vital que juegan las aves en la determinación de la distribución espacial de las poblaciones de plantas (Hubbell 1979, Schupp 1993, Nathan y Muller-Landau 2000, Bleher y Böhning-Gaese 2001), gracias a que más del 70 % de las plantas en las zonas tropicales poseen frutos adaptados para el consumo animal (Frankie *et al.* 1974). Esta fuerte interacción es evi-



**Figura 4.** Diagrama o perfil de vegetación de zona de sistema agroforestal (pastizales). Parque Natural Quinini, Tibacuy, Cundinamarca. Las especies presentes se enumeran a continuación: 1. *Croton smithianus*. 2. *Aegiphila bogotensis*. 3. *Rapanea guianensis*. 4. *Cedrela odorata*. 5. *Miconia theaezans*.

dente en los muestreos realizados en la reserva Quinini en donde 56 % de las especies de plantas registradas presentaron dispersión ornitocórica, la mayoría de estas plantas emplean como mecanismo de atracción según Medellín y Gaona (1999) arilos y sabores dulces en sus semillas, como en el caso de *R. guianensis* y *V. cordifolium*, lo que les asegura una alta tasa de dispersión, evidente en los procesos sucesionales tempranos de las coberturas vegetales en rastrojos altos y sistemas agroforestales.

Sin embargo, estructuras como las semillas aladas que presentan las especies *C. odorata* y *H. popayanensis*, demuestran la alta eficacia que esta modificación juega en su dispersión, colonizan-

do sitios muy distantes de las copas parentales y alcanzando sitios desprovistos de vegetación y claros dentro del bosque en donde las condiciones lumínicas y microclimáticas del sotobosque favorecen su germinación.

Del mismo modo existen fuertes interacciones entre un fruto de una planta y un grupo de dispersores naturales como en el caso de *Vismia baccifera* que es apetecido por más de 27 especies de murciélagos, 39,7% consumieron los frutos de la planta; según Salazar (2009) se alimentan de los frutos carnosos recubiertos por arilos agridulces, método que asegura la dispersión y alta abundancia que presenta la especie en los procesos sucesionales tempranos.

Las estructuras dehiscentes como tricocos y vainas que presentan las especies *A. grandis* y *S. spectabilis* aseguran la dispersión por mecanismos que la misma planta ha diseñado (autocoria), para lo cual los frutos llegan a un estado de madurez y explotan alcanzando distancias considerables, sin embargo, se encuentran con limitantes como sotobosques densos o fuerte competencia de otras especies más abundantes y con métodos de dispersión eficaces.

Los resultados encontrados en este estudio, aun reconociéndose el grado de intervención antrópica de la zona, concuerdan con lo citado por Giehl *et al.* (2007) quien menciona que en bosques tropicales existe mayor proporción de diásporas propensas a dispersión zoocórica, seguidas por anemocóricas y autocóricas.

Sin embargo, los diversos métodos de dispersión son vitales para asegurar la recuperación de áreas degradadas por actividades de origen antrópico como natural, siendo de gran importancia las especies pioneras en el proceso sucesional temprano, las cuales presentan

**Tabla 1.** Síndromes de dispersión por tipo de cobertura bosque secundario temprano, Parque Natural Quinini, municipio de Tibacuy, departamento de Cundinamarca

Especie	Hábito	Autocoría	Zoocoría			Hidrocoría	Anemocoría	Tipo de fruto y color
			Quiropterocoría	Ornitocoría	Mirmecoría			
<i>Brunellia comocladifolia</i>	Árbol			x		x	Baya loculicida (marrón)	
<i>Alchornea grandis</i>	Árbol						x Cápsula loculicida (amarillo verdoso)	
<i>Vismia baccifera</i>	Árbol		x				Baya (vino tinto rojizo)	
<i>Casearia</i> sp 1	Árbol			x			Baya (oscuras)	
<i>Casearia</i> sp 2	Arbusto			x			Baya (oscuras)	
<i>Viburnum cordifolium</i>	Arbusto			x			Drupa (rojizas)	
<i>Guadua angustifolia</i>	Árbol			x			Cariopsis	
<i>Myrcine coriacea</i>	Arbusto			x			Drupáceo (moradas oscuras)	

**Tabla 2.** Síndromes de dispersión por tipo de cobertura (rastrojo alto) Parque Natural Quinini, municipio de Tibacuy, departamento de Cundinamarca

Especie	Hábito	Autocoría	Zoocoría			Hidrocoría	Anemocoría	Tipo de fruto y color
			Quiropterocoría	Ornitocoría	Mirmecoría			
<i>Vismia baccifera</i>	Árbol		x				Baya (vino tinto rojizo)	
<i>Miconia theaezans</i>	Arbusto			x			Baya (oscuras)	
<i>Heliocarpus popayanensis</i>	Árbol			x			x Baya indehiscente (rojizas)	
<i>Viburnum cordifolium</i>	Arbusto			x			Drupa (rojizas)	
<i>Myrcine coriacea</i>	Arbusto			x			Drupáceo (moradas oscuras)	
<i>Alchornea grandis</i>	Árbol						x Cápsula loculicida (amarillo verdoso)	
<i>Senna spectabilis</i>	Árbol	x					x Vaina dehiscente (verde oscura)	

**Tabla 3.** Síndromes de dispersión por tipo de cobertura (sistema agroforestal). Parque Natural Quinini, municipio de Tibacuy, departamento de Cundinamarca

Especie	Hábito	Autocoría	Zoocoría			Hidrocoría	Anemocoría	Tipo de fruto y color
			Quiropterocoría	Ornitocoría	Mirmecoría			
<i>Croton smithianus</i>	Arbusto			x			Cápsulas triloculares (amarillo verdoso)	
<i>Aegiphila bogotensis</i>	Árbol	x					Drupáceo (amarillo verdoso)	
<i>Rapanea guianensis</i>	Arbusto			x			Drupáceo (marrón)	
<i>Cedrela odorata</i>	Árbol						x Capsular seco (marrón)	
<i>Miconia theaezans</i>	Arbusto			x			Baya (oscura)	

en su mayoría dispersión anemocórica, generando consigo una plataforma para la implantación de especies vegetales arbóreas que presentan mayor afinidad a producción de frutos transportados por animales (zoocoria), por tal motivo en caso de un plan de manejo en estas zonas de estudio se consideraría importante tener en cuenta el proceso antes enunciado, sumando a ella la posibilidad de generar corredores biológicos que posibiliten la dinámica e interacción de cada una de las zonas, generándose un aporte significativo en el flujo y transporte de las diásporas acelerando el proceso de sucesión vegetal y dinámica ecológica de la zona en general.

### Conclusiones

La evaluación de los métodos de dispersión que presentan las plantas en las tres clases de coberturas inventariadas, permite evidenciar que el mecanismo de zoocoria ornitocórica es el más efectivo (56%), seguido de los mecanismos anemocórico (17%), autocórico (12%), quiropterocórico, hidrocórico y mirmecórico (6%) respectivamente (Figura 4).

Los árboles que presentaron mecanismos de dispersión anemocórico se caracterizan por presentar alturas superiores, lo que les facilita atrapar corrientes de vientos por encima del dosel con mucha más velocidad, esto sumado a la modificación de sus semillas en forma alada, vilano o de peso ligero lo cual favorece el éxito de la dispersión de las especies.

La alta proporción de especies que presentaron mecanismo de dispersión ornitocóra, demuestra el papel fundamental que juegan las aves en el proceso de restauración de áreas degradadas coincidiendo con lo mencionado por Home y Smallwood (1982).

En consecuencia la gran mayoría de especies que utilizan este mecanismo de dispersión atraen las aves con el desarrollo de frutos carnosos, colores llamativos, olores atractivos y arilos dulces que recubren las semillas (Home y Smallwood 1982, Medellín y Gaona 1999).

Los tipos de coberturas estudiados permiten evidenciar los diferentes mecanismos de dispersión, por tal motivo al realizar este estudio en las tres zonas de bosques secundarios tempranos, rastrojo alto y sistema agroforestal, aporta información importante en el caso de un plan de manejo del lugar, donde se iniciaría con especies vegetales presentes en procesos

sucesionales tempranos con mayor afinidad a la dispersión anemocórica, que actúen como plataforma para la implantación de especies arbóreas que propiciarán corredores biológicos a especies animales dispersoras de semillas y polen mejorando consigo la dinámica ecológica tanto de las especies vegetales como animales presentes en este lugar.

### Literatura citada

- Bleher B, Böhning-Gaese K. 2001. Consequences of frugivore diversity for seed dispersal, seedling establishment and the spatial patterns of seedlings and trees. *Oecologia*. 129: 385-94.
- Bullock SH. 1995. Plant reproduction in neotropical dry forests. In: Bullock SH, Mooney HA, Medina E. (eds.). *Seasonally dry tropical forests*. London: Cambridge University Press; 1995. pp. 146-90; 277-303.
- Camargo C, Vargas S. 2006. *La relación dispersor-planta de aves frugívoras en zonas sucesionales tempranas como parte de la restauración natural del bosque subandino (Reserva Biológica Cachalú, Santander, Colombia)*. Memorias del I Seminario Internacional de Roble y Ecosistemas Asociados. Bogotá: Fundación Natura Colombia.
- EOT, 2012-2015. Municipio de Tibacuy Cundinamarca. *Tibacuy creativo y productivo. 2012-2015*. Diagnóstico de la situación de la infancia la adolescencia y la juventud en el municipio de Tibacuy, Cundinamarca.
- Frankie GW, Baker HG, Opler PA. 1974. Comparative phenological studies of trees in tropical wet and dry forests in lowlands of Costa Rica. *J Trop Ecol*. 62: 881-919.
- Gentry AH. 1993. *A field guide to the families and genera of woody plants of Northwest South America (Colombia, Ecuador, Peru), with supplementary notes on herbaceous taxa*. Washington, DC: Conservation International. 895 p.
- Gentry AH. 2007. Espectro e distribuição vertical das estratégias de dispersão de diásporos do componente arbóreo em uma floresta estacional no Sul do Brasil. *Acta Botan Bras*. 21 (1): 137-45.
- Holdridge LR, Grenke WC, Hatheway WH, Liang T, Tosi JA. 1971. *Forest environments in tropical life zones: A pilot study*. Oxford: Pergamon Press.
- Howe HF, Smallwood J. 1982. Ecology of seed dispersal. *Ann Rev Ecol Systemat*. 13: 201-28.
- Hubbell S. 1979. Tree dispersion, abundance and diversity in a tropical dry forest. *Science*. 203: 1299-309.
- Hurtado A, Escobar S, Torres AM, Armbrrecht I. 2012. *Explorando el papel de la hormiga generalista Solenopsis geminata (Formicidae: Myrmicinae) en la germinación de semillas de Senna spectabilis (Fabaceae: Caesalpinioideae)*. Cali: Departamento de Biología, Universidad del Valle.
- Kattan KG, Valderrama C. 2005. *Plan de conservación y manejo de la pava caucana (Penelope perspicax)*. Cali: Wildlife Conservation Society.
- Liebsh D, Acra LA. 2007. Síndromes de dispersão de diásporos de um fragmento de floresta ombrófila mista em Tijucas do Sul, PR. *Rev Acad*. 1 (2): 167-75.

- Mahecha G, Ovalle A, Camelo D, Rozo A, Barrero D. 2004. *Vegetación del territorio CAR, 450 especies de sus llanuras y montañas*. Bogotá: Panamericana SA.
- Martins M, Zanzini CS, Santiago WTV. 2007. Síndromes de dispersão em formações florestais do bioma cerrado no Estado do Tocantins. *Rev Bras Biocien.* 5 (1): 807-9.
- Medellín RA, Gaona O. 1999. Seed dispersal by bats and birds in forest and disturbed habitats in Chiapas, Mexico. *Biotropica.* 31: 478-85.
- Nathan R, Müller-Landau H. 2000. Spatial patterns of seed dispersal, their determinants and consequences for recruitment. *Trends Ecol Evol.* 15: 278-85.
- Rangel-Ch JO, Velázquez A. 1997. Métodos de estudio de la vegetación. p. 59-87. *En: Rangel-Ch JO, Lowy P, Aguilar M.* (eds.). *Diversidad Biótica II. Tipos de vegetación en Colombia*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, Instituto de Ciencias Naturales, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), Ministerio del Medio Ambiente, Comité de Investigaciones y Desarrollo Científico (CINDEC.UN), Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. pp. 436
- Salazar CJ. 2009. *Murciélagos frugívoros y plantas quiropterócoras: Descubriendo la estructura de sus interacciones mutualistas en una selva semi-caducifolia*. Tesis MSc. Bogotá: Facultad de Ciencias, Postgrado en Ecología Tropical, Universidad de Los Andes.
- Schupp EW. 1993. Quantity, quality and effectiveness of seed dispersal by animals. *Vegetatio* 107 (108): 15-29.
- Stefanello D, Ivanauskas NM, Martins SV, Kuz SH. 2010. Síndromes de dispersão de diásporos das especies de trechos de vegetação ciliar do rio das Pacas, Querência (MT). *Acta Amazon.* 40 (1): 141-50.
- Traveset A. 1998. La importancia dels mutualismes planta-animal als ecosistemes insulars. *En: Ecologia Insular*. Alcover JA (ed.). Palma de Mallorca: Ed. Moll. pp. 9-33.
- Van Der Pijl LV. 1982. *Principles of dispersal in higher plants*. 3<sup>th</sup> ed. Berlin: Springer-Verlag.
- Vargas WG. 2002. Guía ilustrada de las plantas de las montañas del Quindío y Los Andes centrales. Manizales: Universidad de Caldas; Armenia: Corporación Autónoma Regional del Quindío.
- Yamamoto LF, Kinoshita LS, Martins FR. 2007. Síndromes de polinização e de dispersão em fragmentos da Floresta Estacional Semidecídua Montana, SP, Brasil. *Acta Bot Brasílica.* 1 (3): 553-73.