

Vegetación de la Quebrada Pavas (Lambayeque, Perú) para reintroducción de *Penelope albipennis*

MARCO ALCALDE CUNNINGHAM¹, CARLOS REYNEL RODRIGUEZ², FERNANDO ANGULO PRATOLONGO^{3*}

¹Sistemas y tecnología de información y comunicación. Universidad Nacional Agraria La Molina

²Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional Agraria La Molina

³Proyecto de Conservación de la Pava Aliblanca. Asociación Cracidae Perú

(*)Email: chamaepetes@gmail.com

RESUMEN

En el presente artículo, se analiza la vegetación de la quebrada pavas, sitio donde se llevó a cabo la reintroducción de *Penelope albipennis*, dentro de los bosques secos ecuatoriales de la cuenca del río Chancay, en Lambayeque (Perú). Se establecieron dos parcelas cuadradas de una hectárea donde se tomaron los datos necesarios para analizar la vegetación. Dentro del área de estudio, se identificó dos tipos de cobertura forestal: Bosque de Quebrada y Bosque de Ladera y Cresta. Los bosques del área de estudio están conformados mayormente por especies de las familias *Leguminosae - Papilionoideae*, *Malvaceae - Malvoideae*, *Malvaceae - Bombacoideae*, *Burseraceae*, *Boraginaceae* y *Anacardiaceae*, y las especies con mayor frecuencia y abundancia son *Cordia lutea* (*Boraginaceae*), *Bursera graveolens* (*Burseraceae*), *Eriotheca ruizii* (*Malvaceae - Bombacoideae*) y *Loxopterygium huasango* (*Anacardiaceae*). Los resultados obtenidos se comparan con aquellos obtenidos del área de distribución de *Penelope albipennis* por otro estudio. El número de individuos, especies, géneros, familias, altura y otros parámetros en el área de estudio son inferiores a aquellos encontrados en el área de distribución de *P. albipennis*. El área de estudio no cumple con las necesidades básicas para la sobrevivencia de la especie reintroducida, lo que explica la necesidad de manejo de esta especie en el área.

Palabras clave: Bosque seco ecuatorial, vegetación, Pava Aliblanca, *Penelope albipennis*, reintroducción.

ABSTRACT

In this document, the floristic composition of the Pavas ravine is analyzed, an area where *Penelope albipennis* was reintroduced. The study site lies within the equatorial dry forests of the Chancay river basin, in Lambayeque. Two square plots of one hectare each were established, where the necessary information to analyze the floristic composition was evaluated. In the study area, two types of forest were identified: Gallery forest and Hillside forest. The forests of the study area are conformed mainly by species of the families *Leguminosae - Papilionoideae*, *Malvaceae - Malvoideae*, *Malvaceae - Bombacoideae*, *Burseraceae*, *Boraginaceae* and *Anacardiaceae*. The species with greater frequency

and abundance are *Cordia lutea* (Boraginaceae), *Bursera graveolens* (Burseraceae), *Eriotheca ruizii* (Malvaceae - Bombacoideae) y *Loxopterygium huasango* (Anacardiaceae). The results reported here are compared with those obtained along the *Penelope albipennis* distribution area by a previous study. In the Pavas ravine, the number of individuals, species, genera, families, height and other parameters in the study area are lower than those found throughout the distribution area of *P. albipennis*. The study area does not fulfill the basic needs for survival of the reintroduced species, which explains the need for managing *P. albipennis* in this area.

La Pava Aliblanca (*Penelope albipennis*) es un crácido endémico del Perú clasificado como críticamente amenazado (BirdLife International, 2008) debido a la cacería y pérdida de hábitat. Habita una angosta franja en los bosques secos ecuatoriales del noroeste peruano entre los 500 y 1300 m, en los departamentos de Piura, Lambayeque y Cajamarca (Angulo, 2008). Se creyó extinta desde su descripción en 1877 hasta su redescubrimiento en 1977 por Gustavo del Solar y John O'Neill. A pesar de que la especie esta protegida por leyes nacionales (El Peruano, 2004) y en el Refugio de Vida Silvestre Laquipampa, otras medidas de conservación se han tomado para asegurar su supervivencia en el largo plazo, incluyendo la creación del "Proyecto de conservación de la Pava Aliblanca" en 1978, que tiene como uno de sus objetivos, el reproducir a la pava aliblanca en cautiverio y reintroducirla a su hábitat original (Angulo, 2004). El programa de reproducción en cautiverio, que ha venido funcionando desde 1980 en el Zoológico Bárbara D'Achille en Olmos, Lambayeque, Perú, sirvió para proveer aves seleccionadas para dos programas de reintroducción, uno en el Área de Conservación Privada (ACP) Chaparri y otro en el Refugio de Vida Silvestre Laquipampa (Angulo, 2008), ambos en el departamento de Lambayeque.

El presente estudio tiene como objetivo analizar la vegetación y diversidad arbórea de la quebrada Pavas, sitio donde se ha llevado a cabo reintroducciones de pava aliblanca desde el 2001 (Angulo, 2004). Este análisis genera información base para el proceso de reintroducción de esta especie y permite comparar los resultados con aquellos obtenidos del mismo análisis dentro del área de distribución actual de la pava aliblanca (Serván & Angulo, 2006). De esta manera, se comprenden las razones por las que se dan los resultados de supervivencia y dispersión de la especie dentro del área de estudio.

MATERIALES Y MÉTODOS

El área de estudio

La quebrada Pavas (79°27'33"O/06°31'17"S) (Figura N° 01) se encuentra dentro del ACP Chaparri, área protegida que fue creada en el año 2001 y pertenece a la comunidad campesina Santa Catalina de Chongoyape. Una de las quebradas secundarias de la quebrada Pavas fue elegida para el presente estudio, cuya fase de campo se desarrollo entre los años 1999 y 2001. Por las características de la cobertura boscosa, esta quebrada era dentro del ACP, el área con mayores probabilidades de mantener una población de la pava aliblanca y ahí por esta razón, se empezaría el proyecto de reintroducción de la pava aliblanca a cargo de la Asociación

Cracidae Perú en el año 2000 (Angulo, 2002, 2004). La quebrada secundaria tiene una longitud de 4,5 kilómetros de largo aproximadamente y discurre con dirección sureste desde los 950 hasta los 350 m, donde se une con la quebrada principal. Presenta un curso de agua permanente en algunos tramos, cuyo caudal no desaparece ni en la época seca (mayo-diciembre) ni de lluvias (enero – abril).

La quebrada pertenece a la cuenca del río Chancay o Reque y esta ubicada a 15 kilómetros al noroeste del pueblo de Chongoyape. La temperatura anual promedio es de 24.8 – 25.4 °C y la precipitación anual promedio es de 567–1019 mm (Linares-Palomino, 2006). El área de estudio esta dentro de los Bosques Tropicales Estacionalmente Secos Ecuatoriales (Linares-Palomino, 2004). Según el mapa forestal de Lambayeque (Proyecto Algarrobo, 1993), la parte media de la quebrada donde se encuentran las parcelas pertenecen al bosque seco semi denso de colina.

Actualmente existe una población de pavas aliblancas dentro del ACP de alrededor de 30 individuos, producto de las aves liberadas entre el 2001 y el 2006. Las aves liberadas provinieron del zocriadero Barbara D’Achille y pasaron por una etapa de semi-cautiverio en el área, previa a la liberación. Mayores detalles sobre el proceso de reintroducción dentro del Área de Conservación Privada Chaparri y los resultados pueden ser revisados en Angulo (2004, 2008).

Dentro del área de estudio, se definieron dos tipos de cobertura forestal (CF): 1) Bosque de Quebrada: Es el equivalente al bosque ribereño, se considera al bosque que crece en el área de influencia de los cursos de agua (aproximadamente a 15 m a cada lado). La pendiente promedio es de 30%; la vegetación es bastante densa, lo cual permite un ingreso reducido de luz. Tiene un microclima húmedo y fresco. Esta dominado por *Bursera graveolens* y *Eriotheca ruizii*. 2) Bosque de Ladera y Cresta: Se considera al bosque que se desarrolla en las laderas y crestas o terrazas, que separan una quebrada pequeña de otra. La pendiente promedio es de 25%, están expuestos a los vientos y la vegetación recibe una mayor intensidad y cantidad de luz. Esta dominado por *Bursera graveolens*.

Metodología de muestreo

Las parcelas fueron ubicadas tratando de que el curso de agua pase por en medio de la parcela, es decir, considerando el bosque de mayor densidad del área de estudio. Ya que las unidades grandes son las más aptas para bosques heterogéneos (Malleux, 1982), se empleó el método de la parcela de una hectárea, que según Dallmeier (citado por Gentry, 1993), provee una muestra estandarizada del análisis de datos de estructura y composición de un bosque. Teniendo como antecedentes los estudios mencionados, se realizó la evaluación de dos parcelas de una hectárea cada una, localizadas de tal manera que se pueda obtener una muestra representativa de los tipos de vegetación dentro del ámbito de estudio.

La forma de la parcela fue cuadrada (100 x 100 m), debido a su practicidad y su versatilidad de conversión que puede favorecer a la comparación con otras parcelas establecidas en otros lugares y con diferentes sistemas de medición (Synnot, 1991). El margen de error ocasionado por el “efecto borde” se ve reducido al ser menor el perímetro de la figura o forma de la

parcela. Según Chapman (citado por Gentry, 1990), la diferencia que se pudiera obtener de comparar las diferentes formas de parcelas sería muy pequeña y por esta razón se considera poco importante e influyente.

Criterios para ubicación de las parcelas de estudio

Para seleccionar puntualmente donde se establecerían las dos parcelas de evaluación, se tomaron en cuenta los siguientes criterios: 1) que el área se ubique en un área representativa del área de reintroducción; 2) que estén incluidos los dos tipos de cobertura forestal encontrados y que el área sea representativa en términos vegetación; 3) que no se encuentre afectada por intervención antrópica actual y 4) que sea accesible.

Para delimitar las parcelas se utilizó cinta métrica y brújula. Cada parcela fue dividida en subparcelas de 400 m² (20x20 m, 0,04 ha). Las subparcelas fueron numeradas y los vértices de la parcela y subparcelas fueron demarcados con cinta y estacas de madera, mientras que para delimitar las subparcelas se utilizó rafia. La altitud de cada parcela fue medida usando un altímetro precalibrado. La parcela 01 se ubica entre 600 y 630 m aproximadamente, teniendo 6 subparcelas que corresponden al tipo de cobertura forestal Bosque de Quebrada y 19 al Bosque de Ladera y Cresta. La parcela 02 se ubica entre 700 y 750 m aproximadamente, teniendo 5 subparcelas que corresponden al tipo de cobertura forestal Bosque de Quebrada y 20 al Bosque de Ladera y Cresta.

Identificación de muestras botánicas

Para determinar las especies presentes en el área de la parcela delimitada se realizó colecta de muestras botánicas de los individuos con diámetro a la altura del pecho (dap) igual o mayor a 2,5 cm. Se tomaron los datos de circunferencia, altura y características dendrológicas que pudieran ser de ayuda en la identificación. Asimismo, se marcaron los individuos colocando rafia alrededor del tronco y en un extremo se unía una cinta luminiscente con el número de registro de dos pares de dígitos escrito con plumón indeleble, los dos primeros pares designan la subparcela, y los siguientes dos dígitos indican un individuo dentro de la subparcela. Las muestras botánicas, fueron etiquetadas con los mismos números de registro de los individuos.

Por cuestiones de logística no todos los árboles, arbustos y matorrales fueron marcados. Solo se marcaron aquellos de los que se obtuvo una muestra botánica, no obstante, se obtuvo por lo menos una muestra de cada especie presente, de tal manera que los individuos que no fueron colectados están referidos a una especie colectada. Las colecciones se realizaron en los meses de marzo y agosto, tratando de cubrir las dos épocas (de lluvias y de sequía) de la zona de estudio. La mayoría de los especímenes presentaban flores y frutos, no obstante, los que se encontraron en estado estéril no pudieron ser identificadas por falta de muestras botánicas comparativas.

Para el preservado y secado de las muestras, aquellas colectadas durante el día, eran prensadas utilizando dos rejillas de madera, siendo éstas atadas fuertemente con soguillas, para aplanar las muestras por medio de la presión. Al día siguiente se sacaban las muestras

de la prensa para ser colocadas en hojas de papel periódico y luego ser colocadas en bolsas de polietileno y preservadas con alcohol industrial o de caña. Las bolsas de polietileno eran cerradas en forma hermética para impedir la evaporación del preservante y el ingreso de patógenos que deterioren las muestras. Estas, permanecieron cerradas hasta llegar al Herbario Forestal MOL de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), donde fueron secadas y prensadas. Los frutos no fueron prensados.

Las muestras, en algunos casos morfoespecies, se identificaron a nivel de especie en base a literatura (Zevallos 1986, Sagástegui 1976, Pastor 1993 y Ríos 1989), revisión del material de las colecciones del herbario MOL y consultas a especialistas, tales como el Dr. Toby Pennington (Familia *Leguminosae* - *Papilionoideae*), el Sr. Aniceto Daza del Herbario del departamento de Manejo Forestal de la Universidad Nacional Agraria La Molina y José Ríos Trigos, de la Universidad Nacional Agraria La Molina, para el resto de muestras.

Parámetros estudiados

Para cada parcela se calculo el número de individuos, diversidad por especies, géneros y familias, la diversidad de especies por familia, el cociente de mezcla, dominancia (área basal), distribución de alturas, frecuencia, abundancia (numero de individuos por especie), abundancia de individuos por tipo de cobertura foresta e Índice de Valor de Importancia Simplificado, tanto para individuos a partir de 2,5 y 10 cm de dap. El trabajo original del que se desprende el presente artículo (Alcalde, 2005), entra en mayor detalle en parámetros de medición de la cobertura, teniendo información de variables como distribución de diámetros, numero de individuos, dominancia e IVIs por familia, cociente de mezcla, géneros, dominancia, diámetros, altura e IVI por tipos de cobertura forestal, entre otros.

Para el presente artículo se ha trabajado una selección de las variables que se consideran más importantes en función de la ecología de la pava aliblanca (Serván & Angulo 2006), tales como diversidad de familias, géneros y especies, lo cual esta directamente relacionado con la dieta de la especie, el numero de individuos, que es un reflejo de la densidad del bosque, lo cual esta directamente relacionado con la cobertura para anidamiento, para escapar de los depredadores, entre otras.

RESULTADOS

Número de Individuos

Para las parcelas N° 01 y 02 se obtuvo un total de 270 y 171 individuos (dap \geq 2,5 cm) respectivamente, mientras que al considerar dap \geq 10 cm, se obtuvo un total de 158 y 110 individuos respectivamente.

Diversidad por especies, géneros y familias

Sumando ambas parcelas (dap \geq 2,5 cm), se obtuvo una diversidad de 14 familias, 23 géneros y 23 especies. En la parcela 01 el valor fue de 12 familias, 14 géneros y 14 especies mientras que en la parcela 02 el valor fue de 9 familias, 9 géneros y 9 especies. Al considerar dap \geq 10 cm, se obtuvo 11 especies, 11 géneros y 9 familias (sumando ambas parcelas).

Diversidad de especies por Familia

Para la parcela 01 (dap \geq 2,5 cm), se presentan las 12 familias con mayor diversidad en orden descendente, señalándose entre paréntesis el número de especies: *Malvaceae* y *Leguminosae - Papilionoideae* (2), *Boraginaceae*, *Anacardiaceae*, *Capparaceae*, *Sterculiaceae*, *Burseraceae*, *Bombacaceae*, *Elaeocarpaceae*, *Moraceae*, *Solanaceae* y *Nyctaginaceae* (1). Para individuos con dap \geq 10 cm, el 50% del número total de especies está dentro de las familias *Leguminosae - Papilionoideae*, *Boraginaceae*, *Anacardiaceae* y *Capparaceae*.

En el caso de la parcela 02, tanto para dap \geq 2,5 cm como para dap \geq 10 cm; se presentan las 9 familias que presentaron 1 especie: *Boraginaceae*, *Anacardiaceae*, *Sterculiaceae*, *Burseraceae*, *Bombacaceae*, *Nyctaginaceae*, *Caesalpinaceae*, *Amaranthaceae* y *Leguminosae - Papilionoideae*.

Cociente de Mezcla (CM)

En el cuadro N° 2 se muestra el CM por parcela y para dap \geq 2,5 cm y dap \geq 10 cm. Se observa que el CM es similar en ambas parcelas para el mismo diámetro.

Dominancia (Área basal)

En el cuadro N° 2 se muestra el Área basal por parcela y para dap \geq 2,5 cm y dap \geq 10 cm. Para la parcela 01 (dap \geq 2,5 cm), en orden descendente, las siguientes especies son las de mayor área basal: *Bursera graveolens* (2,471 m²), *Loxopterygium huasango* (1,519 m²), *Eriotheca ruizii* (1,332 m²), *Cordia lutea* (0,407 m²), *Phitecellobium excelsum* (0,393 m²), *Mutingia calabura* (0,336 m²); *Ficus padifolia* (0,067 m²), *Capparis scabrida* (0,049 m²), *Acacia sp.1* (0,049 m²). Estas 9 especies constituyen el 99.11% (6,62 m²/ha) del área basal total en la parcela. Para la parcela 02, en orden descendente, las siguientes especies constituyen las de mayor área basal: *Eriotheca ruizi* (2,057 m²); *Bursera graveolens* (1,778 m²); *Loxopterygium huasango* (0,985 m²); *Cordia lutea* (0,372 m²); *Caesalpinia paipai* (0,223 m²); *Phitecellobium excelsum* (0,017 m²). Estas 6 especies constituyen el 98.40% (5,43 m²) del área basal total.

Para la parcela 01 (dap \geq 10 cm), en orden descendente, las siguientes especies constituyen las de mayor área basal: *Bursera graveolens* (2,438 m²), *Loxopterygium huasango* (1,510 m²), *Eriotheca ruizii* (1,294 m²), *Phitecellobium excelsum* (0,352 m²), *Mutingia calabura* (0,327 m²); *Cordia lutea* (0,283 m²), *Acacia sp.1* (0,049 m²). Estas 7 especies constituyen el 98.64% (6,30 m²/ha) del área basal total. Para la parcela 02, en orden descendente, las siguientes especies constituyen las de mayor área basal: *Eriotheca ruizi* (2,0469 m²); *Bursera graveolens* (1,7788 m²); *Loxopterygium huasango* (0,9854 m²); *Cordia lutea* (0,2874 m²); *Caesalpinia paipai* (0,2102 m²). Estas 5 especies constituyen el 99.04% (5,31 m²/ha) del área basal total.

Distribución de alturas

En el cuadro N° 2 se muestra los valores de altura por parcela para ambos dap. Se han colocados los valores extremos y entre paréntesis, el promedio de altura por parcela. En la parcela 01, la mayoría de los individuos (86,67%) son relativamente pequeños, con alturas menores o iguales a 6,2 m. Solamente el 5,19 % de los individuos tienen alturas mayores a los

7,2 m. Para el caso de la parcela 02, la mayoría de los individuos (92,4%) son relativamente pequeños, con alturas menores o iguales a 7,2 m. Solamente el 7,6% de los individuos tienen alturas mayores a los 9,2 m.

Frecuencia (Ocurrencia)

Del total de 25 subparcelas de la parcela 01, las siguientes especies (dap \geq 2,5 cm), en orden descendente, se encuentran distribuidas en mayor número de subparcelas cada una (entre paréntesis el número de éstas): *Eriotheca ruizii* (19); *Bursera graveolens* (19); *Cordia lutea* (19); *Loxopterygium huasango* (10); *Phitecellobium excelsum* (9) *Mutingia calabura* (5); *Ficus padifolia* (5); *Capparis scabrida* (5); *Melochia sp.1* (5); *Dunalia arborescens* (2); *Malva sp.1* (6); *Bougainvillea sp.1* (1). Para el caso de la parcela 02, del total de 25 subparcelas, las siguientes especies (dap \geq 2,5 cm), en orden descendente se encuentran distribuidas en mayor número de subparcelas cada una (entre paréntesis el número de éstas): *Eriotheca ruizii* (17); *Bursera graveolens* (16); *Cordia lutea* (15); *Bougainvillea sp.1* (14); *Loxopterygium huasango* (6) y *Caesalpinia paipai* (5).

Abundancia: Numero de individuos por especie

En la parcela 01 (dap \geq 2,5 cm), las siguientes especies, en orden decreciente, aparecen como las 7 especies más abundantes (entre paréntesis el número de individuos): *Cordia lutea* (72), *Bursera graveolens* (70), *Eriotheca ruizi* (35), *Phitecellobium excelsum* (28), *Loxopterygium huasango* (18), *Mutingia calabura* (10), *Bougainvillea sp.1* (9); constituyendo el 69,5% (242) del total de individuos encontrados. Para la parcela 02 (dap \geq 2,5 cm), las siguientes especies en orden decreciente, aparecen como las 7 especies más abundantes: *Cordia lutea* (55), *Eriotheca ruizi* (40), *Bursera graveolens* (27), *Bougainvillea sp. 1*, (25), *Loxopterygium huasango* (9), *Caesalpinia paipai* (9), *Alternanthera sp. 1* (3); constituyendo el 96,48% (168) del total de individuos encontrados en la parcela.

En la parcela 01 (dap \geq 10 cm), el número de especies más abundantes se redujo a 5 especies, las cuales son; *Bursera graveolens* (61), *Eriotheca ruizii* (27), *Cordia lutea* (23), *Phitecellobium excelsum* (17), *Loxopterygium huasango* (14); constituyendo el 89,87% (142) del total de individuos encontrados en esta parcela. Para el caso de la parcela 02 (dap \geq 10 cm), las siguientes especies en orden decreciente, aparecen como las 4 especies más abundantes: *Eriotheca ruizi* (38); *Bursera graveolens* (27); *Cordia lutea* (26); *Loxopterygium huasango* (9); constituyendo el 90,92% (100) del total de individuos encontrados en la parcela.

Abundancia de individuos por tipo de cobertura forestal (CF)

En la parcela 01, para el tipo de CF Bosque de Quebrada, se tiene un promedio de 8,83 ind./subparcela (dap \geq 2,5 cm.). De estos, el 76,36% son árboles y el 23,64% arbustos. Tomando un dap \geq 10 cm, se tiene un promedio de 7,17 ind./subparcela. De estos, el 83,72% son árboles y 16,28 % arbustos. Para esta misma parcela, en el tipo de CF Bosque de Ladera y Cresta, se tiene un promedio de 11,32 ind./subparcela, (dap \geq 2,5 cm.), de los cuales el 82,69% son árboles y 17,31% arbustos. Considerando un dap \geq 10 cm., se tiene un promedio

de 6,16 ind./subparcela, de los cuales el 73,13% son árboles y 26,87% arbustos.

Para la parcela 02, para el tipo de CF Bosque de Quebrada, se tiene un promedio de 11,4 ind./subparcela (dap \geq 2,5 cm). De estos, el 66,67% son árboles y el 33,33% arbustos. Tomando un dap \geq 10 cm., se tiene un promedio de 8.8 ind./subparcela. De estos el 79,55% son árboles y 20,45% arbustos. Para esta misma parcela, en el tipo de CF Bosque de Ladera y Cresta, se tiene un promedio de 5,7 ind./subparcela (dap \geq 2,5 cm.), de los cuales el 44,74% son árboles y el 55,26% arbustos. Considerando un dap \geq 10 cm, se tiene un promedio de 3,3 ind./subparcela, de los cuales el 69,69 % son árboles y el 30,31 % arbustos.

Índice de Valor de Importancia Simplificado (IVIs)

Debido a la alta homogeneidad de especies demostrada, para el cálculo de IVIs no se consideró la frecuencia de las mismas, por lo que este resulta de sumar los porcentajes de abundancia y dominancia relativas. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Parcela 01: Los valores muestran la preponderancia de las siguientes 14 especies: (dap \geq 2,5 cm): *Bursera graveolens* (62,89); *Eriotheca ruizii* (32,90); *Cordia lutea* (32,76); *Loxopterygium huasango* (29,40); *Phitecellobium excelsum* (16,25); *Mutingia calabura* (8,74); *Ficus sp.1* (3,60); *Bougainvillea sp. 1* (3,57); *Dunalia arborescens* (2,77); *Malvastrum sp. 1* (2,60); *Melochia sp.1* (1,90); *Capparis scabrida* (1,85); *Acacia sp.1* (1,10); *Malva sp.1* (0,38). En la misma parcela, pero con dap \geq 10 cm, los valores de IVIs muestran la preponderancia de las siguientes 10 especies: *Bursera graveolens* (76,8); *Eriotheca ruizii* (37,3); *Loxopterygium huasango* (32,5); *Cordia lutea* (19,0); *Phitecellobium excelsum* (16,3); *Mutingia calabura* (10,2); *Ficus sp.1* (3,5); *Dunalia arborescens* (1,7); *Acacia sp. 1* (1,4) y *Capparis scabrida* (1,3).

Parcela 02: Los valores muestran la preponderancia de las siguientes 9 especies: (dap \geq 2,5 cm), *Eriotheca ruizi* (60,6); *Bursera graveolens* (48,0); *Cordia lutea* (38,9); *Loxopterygium huasango* (23,1); *Bougainvillea sp. 1* (16,2); *Caesalpinia paipai* (9,3); *Alternanthera* (1,8); *Melochia sp.* (1,2) y *Phitecellobium excelsum* (0,9). En la misma parcela, pero con dap \geq 10 cm, los valores de IVIs muestran la preponderancia de las siguientes 7 especies: *Eriotheca ruizii* (72,7); *Bursera graveolens* (57,7); *Cordia lutea* (29,0); *Loxopterygium huasango* (26,6); *Caesalpinia paipai* (9,3); *Bougainvillea sp. 1* (3,3) y *Phitecellobium excelsum* (1,2).

DISCUSION

Los bosques del área de estudio están mayormente conformados por especies de las familias *Leguminosae - Papilionoideae*, *Malvaceae - Malvoideae*, *Malvaceae - Bombacoideae*, *Burseraceae*, *Boraginaceae*, *Anacardiaceae*, *Caesalpinaceae*, *Nyctaginaceae*, *Moraceae* y *Solanaceae* (Alcalde, 2005). Esto concuerda con Zevallos (1986) y Sagástegui (1976), quienes describen estas familias como las que tienen mayor número de especies en los bosques secos del noroeste del Perú. Linares-Palomino & Ponce-Alvarez (2009) hallaron también que la familia más diversa en la misma área es *Leguminosae*. Las familias *Burseraceae* y *Bombacaceae*, para ambas parcelas y dap, se encuentran entre las 3 familias de mayor área basal y entre las tres más abundantes,

pero no entre las dos más diversas, que en este caso son las familias *Malvaceae* y *Leguminosae* - *Papilionoideae* (Alcalde, 2005).

El área de estudio presenta una baja diversidad de especies, siendo el número de especies de las parcelas estudiadas bastante reducido, lo que los convierte en bosques homogéneos. La relación especies/individuos también indica una baja diversidad y a una alta homogeneidad. Se puede observar que las especies con mayor frecuencia y abundancia para ambas parcelas y diámetros estudiados son *Cordia lutea*, *Bursera graveolens* y *Eriotheca ruizi*. Esto concuerda con los resultados obtenidos por Linares-Palomino & Ponce-Alvarez (2009), quienes encontraron que *Cordia lutea* es la más abundante en el área de estudio. En cuanto a la dominancia, las cuatro especies con mayor área basal son las tres arriba mencionadas y *Loxopterygium huasango*. Se puede afirmar que los bosques estudiados están básicamente conformados por las cuatro especies mencionadas (ver cuadro N° 1).

El máximo valor IVIs lo presentan para ambos dap, en la parcela 01 *Bursera graveolens* y en la parcela 02 *Eriotheca ruizi*. Para ambas parcelas y dap, aproximadamente el 80% del IVIs total lo conforman las siguientes cuatro especies: *Eriotheca ruizi*, *Bursera graveolens*, *Loxopterygium huasango* y *Cordia lutea*, lo que significa que la masa boscosa se distribuye entre éstas cuatro especies, mientras que el 20% restante es conformado por otras especies. Esto reafirma la conclusión de que estas cuatro especies son las que conforman la estructura de los bosques estudiados (ver cuadro N° 1).

Las especies con mayor demanda de uso por los pobladores locales dentro del bosque seco semi denso de colina son *Eriotheca ruizi* (cajonería), *Bursera graveolens* (cajonería y sahumerio), *Loxopterygium huasango* (leña, construcción), y *Cordia lutea* (construcción) (Zevallos & Ríos, 1998, Lerner, 2003, Roque *et al.* 2007). El hecho de que estas cuatro especies sean las de mayor abundancia y frecuencia dentro del área de estudio demuestra que estos bosques no han sido aprovechados intensivamente por los pobladores ni la industria, por lo que esta baja diversidad florística se debería a factores naturales (suelo, clima, precipitación y otros) y no a factores antrópicos.

En el cuadro N° 3 se presenta un resumen de los valores mínimos y máximos de número de especies, géneros, familias e individuos, Coeficiente de Mezcla, Área Basal y altura máxima encontrados en el presente estudio para un dap $\geq 2,5$ cm. Asimismo, se muestran los valores encontrados para estos mismos parámetros y dap por el estudio de Serván & Angulo (2006) en el área de distribución de la pava aliblanca (ADPA).

Como se puede observar, los valores de número de especies, géneros y familias en el área de estudio son inferiores a aquellos encontrados en el ADPA, especialmente en el número de especies. Es interesante notar esto a pesar de que el tamaño de las parcelas en el ADPA es el 10% de las parcelas del área de estudio, los valores de número de especies, géneros, familias y altura son mayores. En cuanto al número de individuos, vemos que este valor en el ADPA es muy superior al del área de estudio. Tomando en cuenta que el tamaño de las parcelas en el ADPA es de 0,1 ha, el valor de este parámetro podría llegar a ser muy superior en el ADPA. Con respecto al CM (N° especies/N° individuos), vemos que los valores del área de estudio son superiores al del ADPA. Esto se debe a que si bien el ADPA tiene un número superior de

especies, también tiene un número bastante superior de individuos, tal como se ha demostrado líneas arriba. En cuanto al valor de área basal, este es 10 veces superior al del área de estudio. Este valor calculado para una hectárea en el ADPA es de 61,46 m². En cuanto a la altura, el promedio del ADPA es superior al mayor valor que se obtiene del área de estudio, y si los valores del área de estudio se promedian, la diferencia es mayor aún.

Las condiciones apropiadas para la sobrevivencia de *Penelope albipennis* son 1) diversidad y cantidad de plantas que son parte de la dieta, 2) disponibilidad de fuentes de agua durante todo el año, 3) cobertura para anidamiento y descanso durante el día y 4) bosque sin perturbar y con sotobosque (Angulo & Barrio, 2004). Estos resultados comparativos demuestran que el área de estudio no cumple con las condiciones óptimas de la cobertura boscosa, densidad y diversidad florística para el mantenimiento de poblaciones silvestres de *Penelope albipennis*, ya que en promedio, contienen un 10% menos del número de individuos y área basal; y menor número de familias, géneros y especies, muchas de ellas parte de la dieta de la pava aliblanca, como por ejemplo, *Erythrina smithiana*, *Geoffroea striata*, *Pithecellobium multiflorum*, *Celtis iguanaea* entre otras (Ortiz, 1980).

CONCLUSIÓN

Esta baja densidad y diversidad podría explicar el hecho de que dicha ACP está fuera del área de distribución conocida de *Penelope albipennis*. La mayoría de la distribución de *Penelope albipennis* se da sobre bosque seco semi denso de colina (Proyecto Algarrobo, 1998), y las parcelas del área de estudio, si bien se encuentran dentro de este tipo de bosque, están muy cerca del límite de este con el bosque seco ralo de colina. Asimismo, Linares-Palomino & Ponce-Alvarez (2009), encontraron que el bosque en el ACP Chaparri es una versión empobrecida de los bosques estacionalmente secos de la región y que es similar, en términos de composición de especies y estructura, a los bosques estacionalmente secos localizados en las partes bajas de las laderas occidentales de los Andes del norte peruano.

Las poblaciones reintroducidas en esta ACP tienen que ser suplementadas diariamente con alimentación en base a granos para su sobrevivencia (Angulo, 2008), lo que suple la carencia de alimentación natural, pero crea dependencia en las aves liberadas, lo que les impide dispersarse para poblar otras quebradas cercanas e interconectar poblaciones aisladas.

AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren expresar su más sincero agradecimiento a la Fundación Backus y Asociación Cracidae Perú por el apoyo al presente estudio, de forma financiera y técnica, respectivamente, desde el inicio de las actividades de campo y levantamiento de información. Se agradece al profesor Ing. Antonio Tovar N., el Ing. Ignacio Lombardi, al Dr. Toby Pennington del Royal Botanical Garden de Edinburgh, al Sr. Aniceto Daza del Herbario del departamento de Manejo Forestal de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM) y al Msc. José Ríos Trigoso por el apoyo prestado en la elaboración del documento y la identificación de las muestras botánicas. El autor principal desea agradecer especialmente a su familia, padres, a Julia, a su esposa e hija, eterna inspiración de vida.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcalde C., M. 2005. Estudio de la Composición Florística en la Quebrada Las Pavas - Lambayeque para el Proceso de Reintroducción de la Pava Aliblanca (*Penelope albipennis*). Tesis para optar el título de Ingeniero Forestal. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional Agraria La Molina. 225 p.
- Angulo P., F. (ed.) 2002. Área de Conservación Privada Chaparrí. Plan Maestro.
- Angulo P., F. 2004. Dispersión, supervivencia y reproducción de la pava aliblanca *Penelope albipennis* TACZANOWSKI 1877 (CRACIDAE) reintroducida a su hábitat natural en Perú. *Ecol. apl.* 3 (1-2), pp 112 - 117.
- Angulo P., F. & J. Barrio. 2004. Evaluation of potential reintroduction site for the white-winged guan *Penelope albipennis* (Aves, Cracidae) in northern Peru. *Oryx* (2004), 38: 4: 448-451. Cambridge University Press.
- Angulo P., F. 2008. Current status and conservation of wild and reintroduced White-winged Guan (*Penelope albipennis*). *Ornit. Neotrop.* 19 (Suppl.), pp 279–286.
- BirdLife International. (2008) 2008 IUCN Red List for birds. <http://www.birdlife.org/datazone/species/>
- El Peruano. 2004. Decreto Supremo N° 034 – 2004 – AG del 22 de Septiembre de 2004. Categorización de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre. Lima.
- Gentry, A. 1993. A Field Guide to the Families and Genera of Woody Plants of Northwest South America (Colombia, Ecuador, Perú). Washington, DC: Conservation International.
- Gentry, A. 1990. Floristic similarities and differences between Southern Central America and Upper and Central Amazonia. En A. H. Gentry (edit.). *Four Neotropical Rainforest*. New Haven, USA. Yale University Press.
- Lerner, T, Ceroni, A. & C. Gonzalez. 2003. Etnobotánica de la comunidad campesina “Santa Catalina de Chongoyape” en el bosque seco del área de conservación privada Chaparrí - Lambayeque. *Ecol. apl.* 2 (1): 14 - 20.
- Linares-Palomino, R. 2004. Los Bosques Tropicales Estacionalmente Secos: II. Fitogeografía y Composición Florística. *Arnaldoa* 11:103-138
- Linares-Palomino, R. 2006. Phytogeography and floristics of seasonally dry forests in Peru. In: R.T. Pennington, G.P. Lewis & J.A. Ratter (eds.), *Neotropical Savannas and Seasonally Dry Forests: Plant Diversity, Biogeography and Conservation*, pp. 257-279. CRC, Boca Raton, FL.
- Linares-Palomino, R. & S.I. Ponce-Alvarez. 2009. Structural patterns and floristics of a seasonally dry forest in Reserva Ecológica Chaparrí, Lambayeque, Peru. *Tropical Ecology* 50:305-314
- Malleux, J. 1982. Inventarios Forestales en Bosques Tropicales. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. 416 p.
- Ortíz, E., 1980. Estudio Preliminar sobre la “Pava de Ala Blanca” (*Penelope albipennis*). Dirección General Forestal y de Fauna. Ministerio de Agricultura, Lima. 50 p.
- Pastor R, M. 1993. Diagnóstico Actual de los Bosques de Batán Grande. Chiclayo, Perú.

- Fundación para el Desarrollo Nacional. Proyecto Algarrobo – INRENA
- Proyecto Algarrobo. 1993.** Mapa e inventario forestal de los bosques secos de Lambayeque. Memoria explicativa. CEIMAD-Proyecto Algarrobo, Chiclayo, Perú.
- Ríos T, J. 1989.** Análisis del Hábitat del Coto de Caza El Angolo - Piura. Tesis para optar al Título de Magister Scientiae. Lima. Universidad Nacional Agraria La Molina. 267 p.
- Roque J., Ramírez, K. & I. Arce. 2007.** Aspectos comerciales del palo santo *Bursera graveolens* (Burseraceae) en el Perú. SERIE DE PUBLICACIONES DE FLORA Y FAUNA SILVESTRE. Instituto Nacional de Recursos Naturales, Lima. H http://www.inrena.gob.pe/iffs/iffs_biodiv_estud_flora_fauna_silvestre.htm H. Acceso: 15-01-09.
- Sagástegui A. 1976.** Manual de las Malezas de la Costa Norperuana. Universidad Nacional de Trujillo. 480 p.
- Serván M., A. & F. Angulo. 2006.** Caracterización Florística y Análisis de Diversidad en el área de distribución de la Pava Aliblanca (*Penelope albipennis* Taczanowski). *Zonas Áridas* 10: 84 – 101.
- Synnot, T. 1991.** Manual de procedimientos de parcelas permanentes para Bosque Húmedo Trópic. Instituto Forestal de la Mancomunidad Británica, Unidad de Silvicultura Tropical. Universidad de Oxford. Serie de apoyo Académico n° 12. Instituto Tecnológico de Costa Rica, Cartago.
- Zevallos, P. 1986.** Caracterización dendrológica de 30 especies Forestales de Lambayeque. Tesis para optar el título de Ingeniero Forestal. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima. 173 p.
- Zevallos, P. & J. Ríos. 1998.** Determinación botánica de 24 especies arbóreas del Departamento de Lambayeque. En: Bosques secos y desertificación. Memorias del seminario internacional. Proyecto Algarrobo – INRENA: 319 – 342.

Cuadro 1. Especies dominantes por parcela, dap y tipo de cobertura forestal

Tipo de CF	Parcela 01		Parcela 02	
	dap \geq 2,5 cm	dap \geq 10 cm	dap \geq 2,5 cm	dap \geq 10 cm
Bosque de Quebrada	<i>Bursera graveolens</i> , <i>Loxopterygium huasango</i> , <i>Eriotheca ruizii</i> , <i>Phitecellobium excelsum</i> .	<i>Bursera graveolens</i> , <i>Loxopterygium huasango</i> , <i>Eriotheca ruizii</i> , <i>Cordia lutea</i> , <i>Phitecellobium excelsum</i> .	<i>Eriotheca ruizii</i> ; <i>Bursera graveolens</i> , <i>Loxopterygium huasango</i> .	<i>Eriotheca ruizii</i> ; <i>Bursera graveolens</i> ; <i>Loxopterygium huasango</i> .
Bosque de Ladera y Cresta	<i>Bursera graveolens</i> ; <i>Eriotheca ruizii</i> ; <i>Loxopterygium huasango</i> ; <i>Cordia lutea</i> ; <i>Phitecellobium excelsum</i> .	<i>Bursera graveolens</i> ; <i>Eriotheca ruizii</i> ; <i>Loxopterygium huasango</i> ; <i>Cordia lutea</i> , <i>Phitecellobium excelsum</i> .	<i>Bursera graveolens</i> ; <i>Loxopterygium huasango</i> ; <i>Eriotheca ruizii</i> .	<i>Bursera graveolens</i> ; <i>Loxopterygium huasango</i> ; <i>Eriotheca ruizii</i> .

Las especies se encuentran nombradas en estricto orden descendente según su área basal medida en m².

Cuadro 2. Valores de los parámetros obtenidos en el presente estudio

Variable	Parcela 1		Parcela 2	
	dap \geq 2,5 cm	dap \geq 10 cm	dap \geq 2,5 cm	dap \geq 10 cm
Nº de Individuos	270	158	171	110
Coefficiente de Mezcla	14/270 (0,052)	10/158 (0,063)	9/171 (0,053)	7/110 (0,064)
Area basal	6,683	6,389	5,523	5,36
Altura		1,2 - 9 (5,1)		1,2 - 14,0 (7,6)

Cuadro 3. Comparación de parámetros obtenidos en el presente estudio y los del área de distribución de la pava aliblanca (ADPA) (Serván & Angulo, 2006)

	Variable (dap \geq 2,5 cm)						Área basal (m ²)	Altura promedio (m)
	Área (ha)	Nº Especies	Nº Géneros	Nº Familias	Nº Individuos	CM		
ADPA	0.1	24 - 43	14 - 23	14 - 27	209 - 306	0.02	6,3	8
Qda. Pavas	1	09 - 14	09 - 14	09 - 12	171 - 270	0,05 - 0,06	5,5 - 6,6	5,1 - 7,6