

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DEL BOSQUE SECO CHIQUIACC EN SURCUBAMBA, HUANCVELICA

FLORISTIC COMPOSITION OF THE CHIQUIACC DRY FOREST IN SURCUBAMBA, HUANCVELICA

GÁLVEZ G. E.

RESUMEN

Se describe la identificación taxonómica de las especies, la estructura y diversidad del bosque seco Chiquiacc, ubicado en el distrito de Surcubamba, provincia Tayacaja, departamento Huancavelica, en la margen derecha del río Mantaro, a través de un inventario de las especies leñosas con $DBH > 10$ cm. Para ello se definieron cuatro formaciones vegetales según su distribución en diferentes rangos altitudinales y la abundancia de la especie representativa. En cada formación vegetal se instalaron, de manera preferencial, cuatro parcelas de muestreo de $2,500 \text{ m}^2$. Se identificaron 19 familias, 36 géneros y 41 especies, siendo las familias *Fabaceae*, *Malvaceae*, *Cactaceae* y *Convolvulaceae* las de mayor predominancia. Las especies con mayor índice de valor de importancia ecológico (IVIA %) fueron *Piptadenia colubrina* (Vell.) Benth., *Eriotheca ruizii* (K. Schum.) A. Robyns, *Acacia macracantha* Humb. y Bonpl. ex Willd., e *Ipomea vargasiana* O'Donell. *Cedrela weberbaueri* Harms una especie en peligro de extinción, está dentro de las diez especies con mayor valor de IVIA %. La densidad del bosque seco Chiquiacc es de 285.6 ind/ha , siendo este un valor mayor comparado con otros bosques secos del Perú. Presenta un índice de diversidad alfa entre 1.47 y 3.79 para Shannon-Wiener, y para Simpson de 0.44 a 0.91. Para la diversidad beta, según Jaccard y Sorensen, el máximo de similitud entre dos formaciones vegetales es de 47% y 64% respectivamente, concluyendo de que existe una alta diversidad entre formaciones vegetales de dicho bosque.

PALABRAS CLAVE: Bosque seco interandino, estructura florística, diversidad beta, endemismo, conservación.

ABSTRACT

This study sought to define the species, taxonomic identification, structure and diversity of Chiquiacc dry forest, located in the Surcubamba district of Tayacaja Province in the Huancavelica Department, on the right bank of the Mantaro river, through an inventory of woody species with $DBH > 10$ cm. Four vegetation formations were defined according to their distribution in different altitudinal ranges and the abundance of representative species. In each vegetation formation four sample plots of 2500 m^2 were settled preferentially. Nineteen families, 36 genera and 41 species were identified, with *Fabaceae*, *Malvaceae*, *Cactaceae* and *Convolvulaceae* being the most predominant families. The species with the highest ecological importance value (IVIA %) were *Piptadenia colubrina*, *Eriotheca ruizii*, *Acacia macracantha* and *Ipomoea vargasiana* and *Cedrela weberbaueri*, which is in danger of extinction, and is among the 10 species with the highest value IVIA%. Chiquiacc dry forest density is 285.6 ind/ha , a value higher than other dry forests of Peru. It has a Shannon-Wiener diversity index alpha between 1.47 and 3.79, and a Simpson alpha of 0.44 to 0.91. Maximum similarity for beta diversity is 47% and 64% for Jaccard and Sorensen respectively, concluding that there is a high diversity among plant communities in the forest.

KEYWORDS: Inter-Andean dry forest, floristic structure, beta diversity, endemism, conservation.

INTRODUCCIÓN

Los bosques tropicales estacionalmente secos son ecosistemas frágiles que pueden sufrir el riesgo de desertifica-

ción. Altamente amenazados y poco estudiados en el Perú, abarcan un área de $39,451 \text{ km}^2$, conformando solo el 3.07% de la superficie del territorio peruano (INRENA, 1995). Son ecosistemas atractivos para la expansión

urbana y agrícola debido a que, en comparación con los bosques húmedos, la estructura del sotobosque es menos compleja y los suelos son más fértiles, con mayor contenido de nitrógeno, lo cual provoca una acelerada degradación y pérdida de especies de flora y fauna (Bridgewater *et al.*, 2003). Esta situación es crítica y es escasa la información existente respecto a la composición florística, estructura, biodiversidad y ecología de estos bosques. La mayor parte de estos ecosistemas se encuentran en el norte del Perú donde han recibido mayor atención por parte de investigadores (Ríos, 1989; Ferreyra, 1996; Gentry, 1995; Linares-Palomino, 2006 y Marcelo-Peña *et al.*, 2007). Sin embargo, existen también fragmentos y remanentes a lo largo del territorio peruano que han sido ignorados o poco estudiados por ser considerados bosques degradados y poco diversos o en un estado intermedio entre bosque húmedo y desierto (Ceccon y Hernández, 2009). El presente trabajo tiene como propósito caracterizar la composición florística, la estructura y diversidad de las especies leñosas del bosque tropical estacionalmente seco Chiquiacc, en la región Huancavelica, lo cual aportará en planes necesarios para el manejo y conservación de este ecosistema.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio: El bosque seco Chiquiacc está ubicado en el distrito de Surcubamba, en la zona nororiental de la provincia de Tayacaja, departamento de Huancavelica. Geográficamente se ubica en 12°4'43" LS y 74°41'44" LW, entre 1,000-2,000 msnm. Corresponde a las zonas de vida bosque seco-premontano tropical (bs – PT) y Bosque húmedo montano bajo tropical (bh-MBT) (Holdridge, 1978). Este ecosistema presenta suelos de la región kastanosólica y litocambisólica (Zamora y Bao, 1972) con una configuración topográfica predominantemente inclinada, ubicada en laderas, siendo pocas las áreas de topografía suave (Weberbauer, 1945), donde la temperatura media anual máxima es de 25.1° C y la media mínima es de 17.5° C. El promedio máximo de precipitación total por año es de 1,722.5 mm y el promedio mínimo de 411.1 mm (Holdridge, 1978).

Población y muestra: Basado en imágenes satelitales y los resultados de estudios antecedentes (Ráez, 1898; Weberbauer, 1945; Tovar, 1990), se procedió a definir la población en un área de 969.93 ha, que contiene unidades vegetales representativas de este ecosistema a las que denominamos formaciones vegetales (Weberbauer, 1936): estrato A (bosque seco) (12°5'55"S, 74°42'27"W), estrato B (bosque de quebrada) (12°5'40"S, 74°41'34"W), estrato C (bosque transicional) (12°4'90"S, 74°41'85"W) y estrato D (bosque de Vilco) (12°3'75"S, 74°41'80"W). De acuerdo al área de cada formación vegetal y según el método de curva especie-área (Moreno, 2001) se instalaron en cada una y de manera preferencial cuatro parcelas

(unidad muestral) de 2,500 m² (50 x 50 m). La desventaja de esta metodología es la cantidad de días que se requieren para la toma de datos, considerando la lejanía del área de estudio a un centro poblado.

Composición florística: Se inventarió todos los individuos cuyo diámetro normal es mayor o igual a 10 cm, la altura total que fue estimado con un clinómetro. Se colectaron tres muestras botánicas de cada especie. La colecta de muestras botánicas se realizó de setiembre de 2010 a agosto de 2011, considerando la floración y fructificación de las distintas especies (Rodríguez *et al.*, 2002). La identificación de especímenes se realizó mediante el uso de claves botánicas, basado en la metodología APG II y comparación con plantas herborizadas del herbario, llegando a identificar a nivel de familia, género y especie.

Análisis estructural: Para el análisis de la estructura horizontal se calculó el índice de Valor de Importancia (IVI), a través de los valores absolutos y relativos de abundancia, frecuencia y dominancia de cada especie, utilizando la fórmula $IVI = Ab\% + D\% + Fr\%$ (Braun-Blanquet, 1979), donde IVI, Índice de valor de importancia, Ab% abundancia relativa, D% Dominancia relativa, Fr% Frecuencia relativa de la especie. Para el análisis de la estructura vertical se consideraron los valores de la posición sociológica y regeneración natural por especie, de esta manera se obtuvo el Índice de valor de importancia ampliado (IVIA) (Finol, 1971).

Análisis de la diversidad: Para la diversidad alfa se utilizó el índice de diversidad de Margalef que expresa la riqueza específica considerando el número de especies y el número total de individuos presentes en cada parcela. Se aplicó el índice de Shannon y Wiener (H) para la determinación del índice de equidad que mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a qué especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Krebs, 1985); también se aplicó el índice de Simpson. En ambos casos se utilizó los valores de abundancia de las especies. Para determinar la diversidad beta, se empleó los índices de Similitud/Disimilitud que determina el grado de semejanza de especies que se encuentran en dos muestras; para ello se empleó los coeficientes de similitud de Jaccard y Sorensen. Para ambos se trabajó con el número de especies (Magurran, 1988).

RESULTADOS

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA

La composición florística leñosa del bosque seco Chiquiacc registró un total de 1,143 individuos con $DAP \geq 10$ cm, distribuidos en 41 especies, 35 géneros y 19 familias. Los árboles representan el 85% y el 15% son cactáceas. Las formaciones vegetales donde se registraron

TABLA 1

NÚMERO DE ESPECIES E INDIVIDUOS POR PARCELA.
COEFICIENTE DE MEZCLA (CM) POR ESTRATO Y EL CM PROMEDIO PARA EL BTES CHIQUIACC.

ESTRATO	A				B				C				D			
Parcela	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
S (N° total sp leñosas)	4	6	8	6	15	12	16	14	10	9	12	10	5	7	5	4
N (N° total individuos)	42	68	43	43	61	76	76	79	97	80	84	91	54	84	68	97
CM	1/19.6				1/12.7				1/17.6				1/27.5			
CM (Media)	1/19.4															

el menor número de especies y familias fueron el estrato A y el estrato D. El primero presenta diez especies leñosas pertenecientes a cinco familias: *Malvaceae*, *Cactaceae*, *Capparaceae*, *Convolvulaceae* y *Fabaceae*; y el segundo once especies leñosas, pertenecientes a nueve familias *Euphorbiaceae*, *Fabaceae*, *Malvaceae*, *Cactaceae*, *Caricaceae*, *Convolvulaceae*, *Meliaceae*, *Myrtaceae* y *Solanaceae*. En el estrato B se identificó el mayor número de especies y familias, dando un total de 23 especies leñosas pertenecientes a quince familias *Annonaceae*, *Asteraceae*, *Cactaceae*, *Convolvulaceae*, *Euphorbiaceae*, *Fabaceae*, *Malvaceae*, *Meliaceae*, *Moraceae*, *Myrtaceae*, *Piperaceae*, *Sapindaceae*, *Solanaceae*, *Ulmaceae* y *Urticaceae*; y el estrato C presenta veinte especies leñosas pertenecientes a trece familias *Bignoniaceae*, *Cactaceae*, *Caricaceae*, *Convolvulaceae*, *Euphorbiaceae*, *Fabaceae*, *Malvaceae*, *Meliaceae*, *Moraceae*, *Myrtaceae*, *Rubiaceae*, *Sapindaceae* y *Ulmaceae*. Según el análisis de heterogeneidad (coeficiente de mezcla) se encontró una relación de 1/19 (Tabla 1), lo que indica que la composición florística no es heterogénea, significando que cada especie está representada por 19 individuos y que por cada 19 se incrementará una especie en su composición florística (Lamprecht, 1990).

ESTRUCTURA HORIZONTAL

Para la formación vegetal estrato A las especies con mayor *IVI*% son *Eriotheca ruizii* (42.05%), *Browningia hertlingiana* (18.31%), *Acacia aromo* (15.43%); para el Bosque de Quebrada, la especie de mayor *IVI*% también es *Eriotheca ruizii* (16,71%), luego *Acacia macracantha* (12.37%), *Celtis iguanea* (8.28%), *Maclura tinctoria* (7.35%); y para el Bosque Transicional las especies con mayor *IVI*% son *Eriotheca ruizii* (23,48%), *Azoreocereus hertlingiana* (14.95%), *Ipomoea vargasiana* (14.86%), *Acacia macracantha* (8.19%) y *Cedrela weberbaueri* (7.99%) finalmente para el Bosque de Vilco la especie con mayor *IVI*% es *Piptadenia colubrina* (53.95%), *Azoreocereus hertlingiana* (14.24%), *Eriotheca ruizii* (12.89%), *Cedrela weberbaueri* (4.51%). Según el Índice

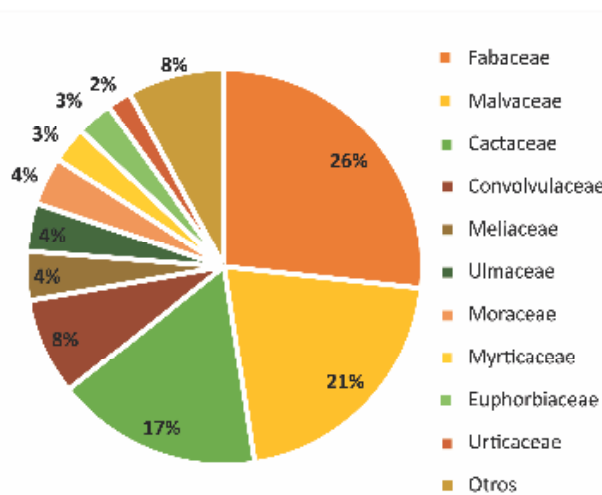


FIGURA 1: Índice de Valor de Importancia por Familia (IVIF) general del Bosque Seco Chiquiacc.

de valor de importancia por familia *IVIF*%, la familia de mayor participación en el bosque seco Chiquiacc es *Fabaceae* con un 27%, le siguen *Malvaceae* con 21%, *Cactaceae* 17%, *Convolvulaceae* 8%, *Meliaceae* 4%, y las familias con menor participación son *Annonaceae* y *Capparacea* (Figura 1).

ESTRUCTURA VERTICAL

Para la formación vegetal estrato A la especie con mayor *IVIA*% es *Eriotheca ruizii* (24.59%), luego *Acacia aromo* (22.89%) y *Cyathostegia weberbaueri* (18.00%), para el Bosque de Quebrada la especie de mayor *IVIA*% es *Acacia macracantha* (18.10%), *Celtis iguanea* (12.83%) y *Eriotheca ruizii* (8.69%); de igual forma para el Bosque Transicional, las especies con mayor *IVIA*% son *Ipomoea vargasiana* (18.01%), *Eriotheca ruizii* (13.47%) *Acacia macracantha* (11.35%) y *Cedrela weberbaueri* (8.67%), y para el bosque de Vilco las especies con mayor *IVIA*% es *Piptadenia colubrina* (51.07%), *Eriotheca ruizii* (10.00%) e *Ipomoea vargasiana* (8,00%). En un análisis a nivel general del bosque seco Chiquiacc, las diez especies que presentan mayor *IVIA*% son *Piptadenia colubrina*

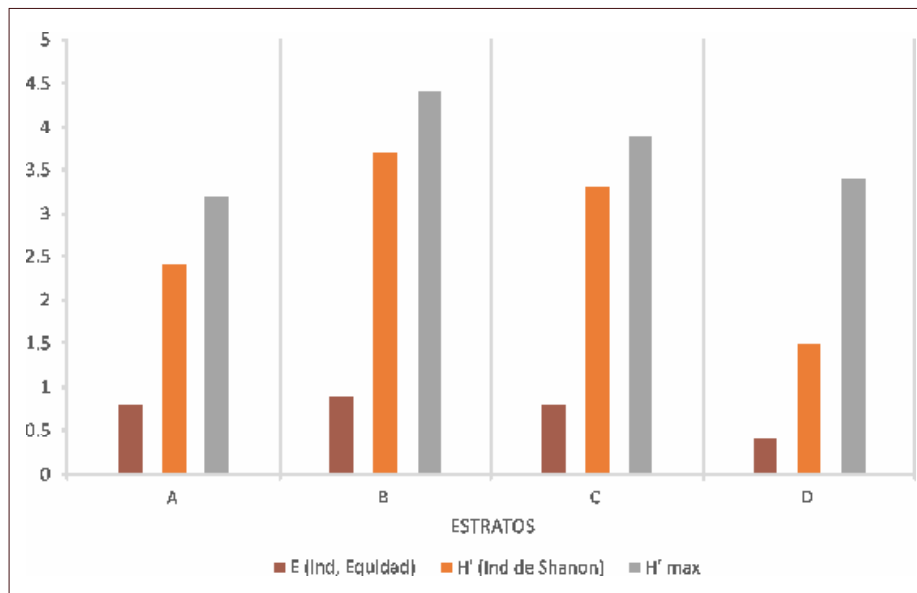


FIGURA 2: Índice de diversidad de Shannon y Wiener máximo y real, y el índice de Equidad por formación vegetal.

(14.20%), *Eriotheca ruizii* (12.69%), *Ipomoea vargasiana* (9.29%), *Acacia macracantha* (8.39%), *Azurocereus hertlingniana* (5.81%), *Acacia aroma* (5.39%), *Armatocereus cartwrightianus* (5.25%), *Cyathostegia weberbaueri* (4.85%), *Cedrela weberbaueri* (4.56%) y *Celtis iguanea* (4.32%).

Análisis de la diversidad

En el análisis del índice de diversidad alfa, el índice de riqueza específica de Margalef para la formación vegetal estrato A es de 1.05; para el estrato B 2.32; para el estrato C 1.65 y para el estrato D 1.09. Estos valores indican que a medida que el número de individuos muestreados aumenta, el número total de especies nuevas esperadas también se incrementa en una proporción de 1.05 (en el estrato A). Este es un indicador de riqueza donde 0 es igual a encontrar la misma especie en todo el muestreo, Si se encontrara la misma especie en todo el muestreo, este indicador de riqueza sería igual a 0, mientras que el valor máximo se da cuando el número de especies es igual al número de individuos, en el caso del estrato A tendría un valor de 25.61. Frente a esta comparación con los valores máximos potenciales, podemos deducir que la riqueza en especies en los cuatro estratos presenta valores bajos. Según el índice de equidad de Shannon y Wiener, la formación vegetal estrato B posee el valor más alto, con 3.79 y un índice de equidad de 0,86; cuando el índice de Shannon y Wiener se hace máximo con un valor de 4.32 poseería una distribución de abundancias perfectamente equitativa, es decir todas las especies estarían representadas por el mismo número de individuos, por lo tanto las tres formaciones vegetales A, B y C presentan una vegetación distribuida más equitativamente que el estrato D, el cual posee el mínimo valor de 1.47 y un índice de equidad de 0.44 lo cual indica que la distribución de las especies en esta forma-

ción vegetal no es uniforme (Figura 2). En el análisis con el índice de dominancia de Simpson la probabilidad de que dos individuos tomados al azar sean de la misma especie es de 0.09 en el estrato B, lo cual indica una alta diversidad en esta formación vegetal, le sigue el estrato C con 0.13, el estrato A con 0.23 y finalmente el estrato D con 0.56 lo que indica su baja diversidad de especies.

En el análisis de la diversidad beta, la determinación del índice de similitud de Jaccard revela que la formación vegetal Estrato C y el estrato D son florísticamente más parecidos, con un 41% de similitud, comparten nueve especies, lo mismo revela el índice de similitud de Sorensen donde ambas formaciones vegetales presentan un 58% de similitud. El siguiente índice más alto lo presentan las formaciones vegetales estrato B y estrato C con un 26% para Jaccard y 41% para Sorensen, compartiendo nueve especies. El estrato A y estrato C presentan la disimilitud más alta con 15% y 26% según Jaccard y Sorensen respectivamente, representando las formaciones vegetales de menor afinidad florística (Figura 3).

DISCUSIONES

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA

Según la riqueza específica la familia con mayor número de especies es Fabacea. Esto confirma lo mencionado por Weberbauer (1945), Tovar (1990) y Linares-Palomino (2005), cuyos estudios afirman que la familia de mayor diversidad específica en ecosistemas secos es Fabaceae, con las especies *Prosopis pallida*, *Acacia macracantha*, *Pitadenia colubrina*. Según la riqueza taxonómica, el mayor número de familias, géneros, especies e individuos

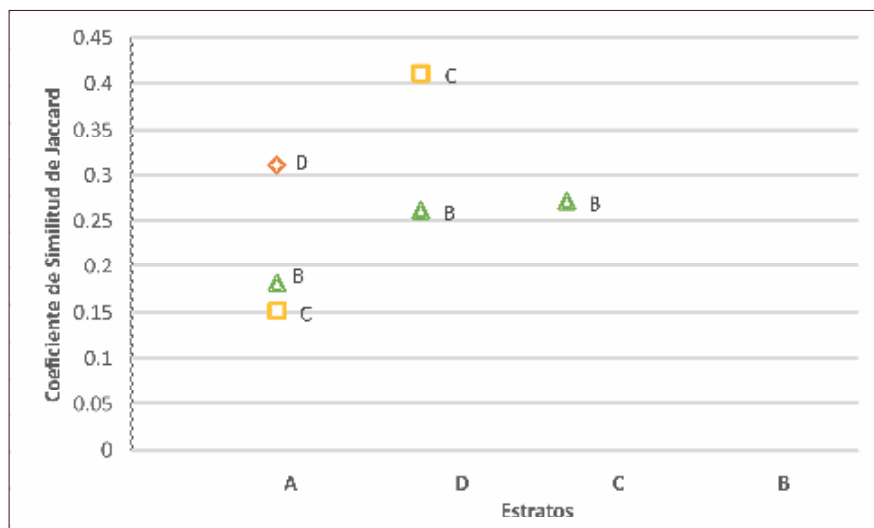


FIGURA 3: Índice de Jaccard basado en la similitud entre formaciones vegetales con datos cuantitativos.

se encuentran en las formaciones vegetales estrato B y estrato C, esto se debe a que, según Tarazona (1998), se trata de bosques más desarrollados y menos intervenidos que en las otras formaciones vegetales que se desarrollan en condiciones más adversas. Según el coeficiente de mezcla el bosque seco y bosque de vilco cuentan con menor heterogeneidad, ya que presentan una relación de 1/20 y 1/27 respectivamente, para explicar estos resultados entendemos que, según Quispe (2002), las formaciones vegetales homogéneas son bosques relictos, donde predomina en su mayoría una especie, en este caso *Eriotheca ruizii* en el Bosque seco y *Piptadenia colubrina* en el bosque de Vilco.

Según el coeficiente de mezcla, el BTES Chiquiacc presenta una heterogeneidad de 1/19, los estratos A y D cuentan con los menores valores, 1/20 y 1/27 respectivamente. Esta marcada diferencia entre el número de especies e individuos en cada estrato, según Gentry y Ortiz (1993), pueden ocurrir a escalas locales en respuesta a las condiciones del suelo y mosaicos sucesionales, por lo que las especies, en su diversidad y distribución, se limitan a aquellas regiones condicionadas por la humedad. La especie *Cedrela weberbaueri* se restringe a los estratos B, C y D, los cuales presentan mayor humedad. Esta es una especie endémica a los valles interandinos centrales de Perú (León, 2006) y se encuentra en peligro de extinción según la UICN (Reynel *et al.*, 2007).

ESTRUCTURA

La estructura horizontal del BTES Chiquiacc, muestra que la especie *Eriotheca ruizii* presenta mayores valores de IVI% en los estratos A, B y C, mientras que el estrato D está representado por *Piptadenia colubrina*. *Eriotheca ruizii* posee una amplia distribución, manifestando mayor área basal en zonas con mayor humedad. Tal como expresan los resultados del presente estudio, Tovar (1990) indica que la especie más importante entre los 1,100 y

2,300 msnm es *Eriotheca ruizii* asociado al cactus *Browningia candularis* y *Acacia macracantha*, afirma también la importancia de la especie *Piptadenia colubrina* que se encuentra formando bosquetes en las zonas de mayor humedad. El alto porcentaje de participación de la familia Fabaceae en el BTES Chiquiacc concuerda con los resultados obtenidos por Leal-Pinedo y Linares-Palomino (2005) en la reserva de biosfera del noreste peruano, en cuanto al mayor porcentaje de participación de las familias Fabaceae y Malvaceae.

En el análisis de la estructura vertical, los resultados muestran que *Eriotheca ruizii* presenta un valor representativo en el estrato A, esto se debe al alto porcentaje de posición sociológica, ya que el porcentaje de regeneración natural para esta especie es escaso. Por el contrario, para los estratos B y C, *Acacia macracantha* e *Ipomea vargasiana*, respectivamente, presentan mayor IVIA% debido a su alto porcentaje de regeneración natural. Para el estrato D la especie de mayor IVIA% es *Piptadenia colubrina* debido a que presenta mayores valores de IVI% y regeneración natural. Finol (1971), afirma que el IVIA permite un diagnóstico más acertado sobre el dinamismo y estado de desarrollo actual del bosque, por su parte Ceccon y Hernández (2009) alertan el riesgo de desertificación que corren los bosques secos debido a que la principal especie pionera tiene valores muy bajos de regeneración natural, como sucede con *Eriotheca ruizii*. Weberbauer (1945) y Tovar (1990) mencionan a *Prosopis pallida* (algarrobo) como una de las especies con mayor presencia en el BTES Chiquiacc, sin embargo en el presente estudio está presente solo en el estrato A con un IVIA% de apenas 3,04%.

DIVERSIDAD

El estrato más diverso según Shannon y Wiener es el B, con un valor de 3.72. Este resultado es similar a los obtenidos (Leal-Pinedo y Linares-Palomino, 2005) y

en los BTES del río Marañón (Marcelo-Peña *et al.*, 2007) donde presentan valores de 3.03 y 4.1 respectivamente. Para la diversidad beta, según Sorensen, el mayor valor de similitud entre dos estratos es de 26%. En la reserva de biosfera del noroeste peruano, Sorensen presenta un valor mayor al 50%. Considerando que dicho estudio fue realizado con combinaciones entre parcelas distribuidas en un área de 70,000 ha aproximadamente, mientras que el área del presente estudio no supera las 1,000 ha. En tal sentido podemos deducir que el BTES Chiquiacc presenta mayor heterogeneidad de formaciones vegetales en áreas pequeñas. Esto debido a las condiciones topográficas de los BTES de valles interandinos del centro de Perú, los cuales se caracterizan por presentar elevadas pendientes con pequeños valles, a diferencia de los BTES del norte peruano, los cuales presentan valles amplios y con menores pendientes.

RELEVANCIA DEL RESULTADO Y SU APOORTE A LA REALIDAD NACIONAL, REGIONAL O LOCAL

El principal aporte de los resultados del presente estudio es el aumento del conocimiento científico respecto a la biodiversidad que albergan estos ecosistemas muy poco estudiados en Perú. Están distribuidos en los valles interandinos de los ríos Marañón, Apurímac, Mantaro y Urubamba y abarcan aproximadamente un área de 300 mil ha del territorio nacional (Linares-Palomino, 2006). Representan muestras de ecosistemas únicos, que debido al poco interés científico y de tomadores de decisión, podrían desaparecer significando ello una pérdida de la rica diversidad ecosistémica con que cuenta el Perú. El cambio de uso de suelo y la fragmentación que se viene desarrollando en este ecosistema en la región Huancavelica, podría ser la principal causa de la extinción de especies de flora y fauna aun no descubiertas, debido a la escasa investigación. Según los resultados, posiblemente se trate del único hábitat de *Cedrela weberbaueri*, una especie endémica peruana que se encuentra en peligro de extinción, y que además poseería una madera de valor comercial. Del mismo modo, la especie *Acacia macracantha* se encuentra en peligro de extinción. Otra especie de valor comercial que se encuentra en la zona es *Prosopis piurensis* la cual cuenta con bajos índice de presencia y regeneración natural debido a la sobreexplotación y pastoreo. Por lo tanto es importante no solo hacer esfuerzos para iniciar planes de conservación de estas muestras representativas, sino también de planes de gestión que incluyan la recuperación o reforestación. Es necesaria la ejecución de proyectos de investigación a nivel de ecosistema que incluyan la sucesión, interacciones, dinámica de la fragmentación, relaciones filogenéticas con ecosistemas similares, como también de la valoración socioeconómica de sus servicios ambientales.

CONCLUSIONES

Fueron identificadas 19 familias, 35 géneros y 41 especies leñosas para el bosque seco Chiquiacc, distribuidas en las cuatro formaciones vegetales estudiadas. Según el índice de valor de importancia, en el bosque seco Chiquiacc las especies predominantes son *Eriotheca rui-zii*, *Piptadenia colubrina*, *Armatocereus cartwrightianus*, y *Azureocereus hertlingiana*, y las familias representativas son *Fabaceae*, *Malvaceae*, *Cactaceae*, *Meliaceae* y *Ulmaceae*. La diversidad alfa nos indica que la probabilidad de que dos individuos tomados al azar, según el Índice Simpson, sean de la misma especie es baja. Según Jaccard y Sorensen la afinidad florística entre formaciones vegetales es baja, lo que indica una alta diversidad beta, ya que el índice máximo obtenido de la combinación entre dos formaciones vegetales no supera el 50%, donde los estratos A y C presentan un índice de similitud de solo un 11%. La presente investigación es una de las primeras realizadas en los valles interandinos peruanos, y confirma la diversidad florística de los BTES de Perú, y Latinoamérica, atribuido a las variables climáticas, edáficas, y topográficas propias de cada región.

REFERENCIAS

- BRAKO L. y Zarucchi J. (1993). Catálogo de las Angiospermas y Gimnospermas del Perú. *Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Garden*, vol 45: 1-1286.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1979). *Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales*, 820 pp. Madrid: H. Blume Edic.
- BRIDGEWATER S., Pennington R. T., Reynel C., A. Daza y Pennington T. D. (2003). A preliminary floristic and phytogeographic analysis of the woody flora of seasonally dry forest in northern Peru. *Candollea* 58: 129-148.
- CECCON E. y Hernández P. (2009). Seed rain dynamics following disturbance exclusion in a secondary tropical dry forest in Morelos, Mexico. *Rev. Biol. Trop.* vol. 57, n.º 1-2, pp. 257-269.
- FERREYRA R. (1996). Comunidades vegetales de la cuenca superior de los ríos: Marañón, Huallaga y Ucayali. *Documento Técnico N.º 27*. IIAF. Iquitos, Perú.
- FINOL H. (1971). Nuevos parámetros a considerarse en el análisis estructural de las selvas vírgenes tropicales, 14(21). *Revista Forestal de Venezuela*.
- GENTRY A. H. y Ortiz R. (1993). Patrones de Composición Florística en la Amazonía Peruana. En: R. Kalliola, M. Puhakka y W. Danjoy (eds.). *Amazonía Peruana - Vegetación húmeda en el llano subandino*. Proyecto Amazonía de la Universidad de Turku, Finlandia y ONERN-Perú, pp. 155-166. Jyväskylä.

- HOLDRIDGE R., (1978). *Ecología Basada en Zonas de Vida. Perú*. 159 p.
- INRENA - INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES (1975). Mapa Ecológico del Perú Escala 1:1000000 con Guía Explicativa. Lima: INRENA.
- KREBS CH. J. (1985). *Ecología. Estudio de la distribución y abundancia*. México, D. F.: Harla.
- LEAL-PINEDO J. y Linares-Palomino R. (2005). The dry forests of the Biosphere Reserve of Northwestern (Peru): Tree diversity and conservation status. *Caldasia* 27(2): 195-211.
- LEÓN B., Roque J., Ulloa C., Pitman N., Jorgensen P. M. y Cano A. (eds.) (2006). El libro Rojo de las Plantas Endémicas del Perú. *Revista Peruana de Biología*. Número especial 13(2): 1-967.
- LINARES-PALOMINO R. (2006). Phytogeography and Floristics of Seasonally Dry Tropical Forests in Peru. Neotropical Savannas and Seasonally Dry Forests. Plant Diversity, Biogeography, and Conservation. pp. 257-279.
- MAGURRAN A. E. (2004). *Measuring Biological Diversity, Blackwell Science*, 256 pp. Malden, MA, EE. UU.
- MARCELO-PEÑA J. L., Reynel C.; P. Zevalllos, Bulnes F. y Ojeda A. (2007). Diversidad, composición florística y endemismos de la vegetación leñosa en los bosques estacionalmente secos alterados del distrito de Jaén, Perú. *Rev. Ecol. Aplic.* 6 (1,2).
- MORENO C. (2001). Métodos para Medir la Biodiversidad. Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México, 82 pp.
- RÁEZ N. (1898). *Monografía de Huancayo y otros estudios*, 176 p. Ed. José María Arguedas.
- REYNEL C., Pennington T. D., Pennington R. T., Marcelo J. y Daza A. (2007). *Árboles útiles del Ande peruano. Guía de identificación, ecología y propagación*, 467 pp. Lima: Ed. Tarea Grafica Educativa.
- RÍOS T. J. (1989). Análisis del hábitat del coto de caza El Angolo, Piura. Escuela de Post-Grado. Tesis (Mg Sc), 268 pp. Lima, Perú.
- UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA, RODRÍGUEZ R. E. y Rojas G. R. (2002). *El herbario. Administración y manejo de colecciones botánicas*. Editado por R. Vásquez M. Jardín Botánico de Missouri-Perú.
- TOVAR O. (1990). *Tipos de vegetación, diversidad florística y estado de conservación de la cuenca del Mantaro*. Lima Perú: Centro de Documentación para la Conservación CDC, UNALM.
- TARAZONA R. (1998). Variabilidad de los bosques secos en la costa norte del Perú. En Cuba, A., Silva A., Cornejo C. *Bosques secos y desertificación, memorias del seminario internacional, Proyecto Algarrobo*, pp. 297-307.
- WEBERBAUER A. (1945). Phytogeography of the Peruvian Andes, *Field Mus. Nat. Hist., Bot. Ser.*, 13, 13, 1936.
- ZAMORA C. y BAO R. (1972). *Regiones Edáficas del Perú*, p. 21. Lima: Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales - ONERN.