



# Contribución al estudio de las Sabanas de Venezuela

*Contribution to the study of Savannas in Venezuela*

Argenis Montilla Pacheco\*

*Universidad Pedagógica Experimental Libertador - Instituto Pedagógico de Barquisimeto, Departamento de Ciencias Sociales. Barquisimeto, Venezuela.*

Recibido: enero 2010 / Aceptado: mayo 2010

## Resumen

Las sabanas tropicales incluyendo las de Venezuela, se encuentran en regiones cálidas con precipitaciones entre 1200 y 1800 mm anuales, generalmente con una marcada temporada seca y otra húmeda. En la primera temporada se producen incendios forestales, en la segunda, se desbordan ríos inundando el bajo llano. En Venezuela, la mayor extensión de sabana se localiza en los Llanos, aún cuando en otras regiones se presenta en menor proporción. Estas sabanas, se caracterizan además por presentar altas temperaturas todo el año, incluyendo el período lluvioso. La estacionalidad definida por un régimen de seis meses húmedos y seis meses secos, hacen de este ecosistema un ambiente de extremas condiciones de vida, en medio de las cuales, predomina el estrato herbáceo sobre el arbóreo. Sin embargo, las sabanas son el hábitat de una riquísima biodiversidad, conformada por especies de incalculable valor ecológico y científico. Por todo lo expresado, las sabanas deben estudiarse profundamente, partiendo de las ciencias ambientales y desde luego, procurar su preservación a través de la educación ambiental. En tal sentido, el propósito del presente artículo es discutir algunas ideas relacionadas con este ecosistema, especialmente lo concerniente a su origen, clasificación, distribución geográfica, importancia ecológica y problemática general entre otros.

**Palabras clave:** Sabanas tropicales, Llanos de Venezuela, incendios forestales, educación ambiental.

\* Profesor adscrito al Departamento de Ciencias Sociales de La Universidad Pedagógica Experimental Libertador – Instituto Pedagógico de Barquisimeto “Dr. Luís Beltrán Prieto Figueroa”. Email: argenismontilla@hotmail.com

## Abstract

Including the tropical savannas of Venezuela, they are in hot regions with rainfall between 1200 and 1800 mm per year, usually with a pronounced dry and wet season. Fires of forest occur in the first season. In the second, overflowing rivers inundate the low plain. In Venezuela, the largest expanse of savannas is located in plains, although in other regions is presented in smaller proportion. These flat areas, are also characterized by high temperatures present all year round, including the rainy season. Seasonality defined by a system of six months wet and six months dry, make this ecosystem an environment of extreme living conditions, in the midst of which dominates the herbaceous layer rather than trees. However, the savannas are home to a rich biodiversity; include species with an incalculable ecological and scientific value. For all the above, the savannas should be studied deeply, starting from the environmental sciences and of course, ensure their preservation through environmental education. In this sense, the purpose of this article is to discuss some ideas related to this ecosystem, especially concerning its origin, classification, geographical distribution, ecological importance and general problems, among others.

**Keywords:** tropical savannas, llanos of Venezuela, wildfires, environmental education.

*“Aun se siente galopar por las infinitas sabanas llaneras el caballo mañoso de “Doña Bárbara”, sin que aquel “Santos Luzardo” ideado en el primer cuarto del presente siglo hubiera hecho su aparición civilizadora. También está vigente aquel “Juan el Veguero”, sin pan, sin tierras y sin “Ufemia.”*

Francisco Tamayo (1972)

## 1. Introducción

**E**n la región de los Llanos venezolanos se encuentran diferentes tipos de sabanas, desde inundables en el bajo llano, hasta no inundables en el alto llano, las cuales conforman un importante paisaje de significativo valor ecogeográfico. Por ejemplo, en los llanos orientales, específicamente en la Mesa de Guanipa, el ecosistema sabanero no es inundable, y está dominado desde el punto de vista de la vegetación, por especies de cañas en macolla, entre los cuales destaca el *Trachipogon*

(Blydenstein, 1962), que se extienden en medio de la presencia aislada y ocasional de pequeños árboles y arbustos resistentes al fuego sabanero, tal es el caso del *Curatella americana*; a estas sabanas, dadas las condiciones descritas, se le conoce entonces como sabanas tropófilas arboradas de tipo chaparral; en ese sentido, Tamayo (1972), describe la vegetación de estas sabanas de la siguiente forma:

La vegetación de la zona no inundable es muy pobre, la forman sabanas arboradas de la peor calidad, que tanto en una como en otra estación conservan el mismo tipo de vegetación: gramíneas fibrosas y ásperas, árboles achaparrados y escualidos (Pág. 104).

En contraste, en las áreas inundables del bajo llano, como por ejemplo en las inmediaciones de Camaguán y San Fernando de Apure, se localizan sabanas higrófilas (Montilla, 2007), provistas de abundantes gramíneas y ciperáceas, con una importancia evidente desde el punto de vista económico, por cuanto constituyen el pasto natural que da el sustento a la ganadería, que por excelencia es, la actividad productiva del hombre llanero.

Las sabanas de Venezuela, como todas las de la zona tropical, todavía no han sido estudiadas en profundidad. Esa labor sería prioritaria porque este ecosistema reviste un gran interés para la investigación científica. Estas sabanas, debido a su gran valor natural, son también escenarios propicios para el desarrollo de actividades educativas y es además, aula abierta a la enseñanza de la geografía y la ecología del paisaje. Es así como en las inmediaciones de Calabozo, dentro de la región llanera, la estación biológica se ha constituido en un centro de trabajo, desde el cual ha sido posible conocer en buena medida la ecología sabanera.

En los últimos años, las sabanas de Venezuela han sido objeto de importantes análisis. Son varios los grupos conformados por investigadores, profesores y estudiantes de diferentes universidades nacionales, quienes en su afán por estudiar la ecología de sabana, se han adentrado en el Llano venezolano para conocer la estructura y funcionamiento de este sistema ecológico. Por todo lo anterior, es propósito de este trabajo, discutir algunos aspectos vinculados con el ecosistema sabanero, entre ellos, su definición, origen y clasificación, distribución geográfica, condiciones ecológicas, actividades económicas en ambientes de sabana y problemática general del ecosistema.

## 2. Definición

Como todos los demás biomas terrestres, no es fácil conformarse con una definición precisa de lo que es la sabana, siendo múltiples las definiciones en torno a ella. En ese orden de ideas, Medina y Silva (1990), definen a este sistema ecológico como una formación caracterizada por una cubier-

ta herbácea continua, interrumpida por elementos leñosos aislados o en grupo, de densidad variable. Agregan que el estrato herbáceo es dominado por gramíneas y ciperáceas perennes, que crecen en macollas, pequeños arbustos y subfrútices.

Solbrig, Medina y Silva (1996), definen las sabanas como ecosistemas formados por una capa continua de gramíneas, con un estrato discontinuo de árboles y/o arbustos, localizadas sobre un medio de complejas condiciones ecológicas, tales como precipitaciones pluviales de aproximadamente 1500 mm a 2000 mm anuales, temperaturas elevadas a lo largo del año y suelos de baja fertilidad. Por su parte San José, Montes y Fariña (1998), definen la sabana como un ecosistema caracterizado por una gama amplia de tipos fisonómicos, producto de la interacción compleja de clima, suelo y agua. Así mismo, Monasterio (1970), al definir las sabanas, las describe como ambientes en los que prevalece una desigual distribución de precipitaciones con un período de sequía muy marcado, altas temperaturas y demandas evaporativas durante todo el año y suelos bien drenados y muy pobres en nutrientes, que han constituido un escenario muy peculiar para la evaluación de adaptaciones morfológicas y fisiológicas.

Finalmente, Tamayo (1972), uno de los más empeñados estudiosos de las sabanas de Venezuela, en coincidencia con las definiciones anteriores las describe sistemáticamente como una comunidad herbácea, graminiforme, tropical, sujeta a una larga temporada seca, agregando además que sus dominantes son gramíneas vivaces, dispuestas en macollas erectas y aisladas entre sí.

### 3. Origen y clasificación

El origen de la sabana es discutido en el seno de la comunidad científica, sin embargo, algunos autores, entre ellos, Tamayo, (1972), no vacila en señalar que estos ecosistemas, al menos en lo que respecta al territorio nacional de Venezuela, antes que edáfico o climático tienen un origen antropogénico, por cuanto, considera que el fuego inducido por el hombre es el factor ecológico limitante, por excelencia, de las formas de vida que la integran y de las especies pirófilas que las caracterizan.

En función de la gran influencia que tiene el fuego sobre la sabana tropical, Fariñas y San José (1987), señalan que muchos autores (Budowski, 1956; Blydenstein, 1957; Vareschi, 1962, 1969; Menaut, 1977; Coutinho, 1982; Lacey, 1982), consideran que ésta no es sino un producto del fuego y algunas parecieran ser derivadas de otras sabanas, por tanto, se vaticina que la eliminación recurrente de los fuegos abriría espacios para el desarrollo de procesos sucesionales que reemplazarían la sabana por un bosque. Esta hipótesis, agrega Fariñas y San José (1987), se sustenta en

determinados hechos, en primer lugar, se sabe que en ciertas áreas, la pérdida de la cobertura boscosa ha conducido a la aparición de una vegetación con fisonomía de sabana, en segundo lugar, que las lluvias que se registran en estos ambientes son suficientes para sustentar un bosque, y que también, en experimentos de protección se ha encontrado que las sabanas pueden regenerar a una vegetación boscosa.

Con relación a la clasificación de las sabanas existen diversos criterios (Sarmiento, 1983), siendo algunos de ellos, la estacionalidad del clima, la densidad de la vegetación leñosa y la configuración del relieve sobre el que se asientan. Es así, como desde este último punto de vista, se clasifican en sabanas de banco, bajo y estero, tal como se ilustra en la siguiente figura.

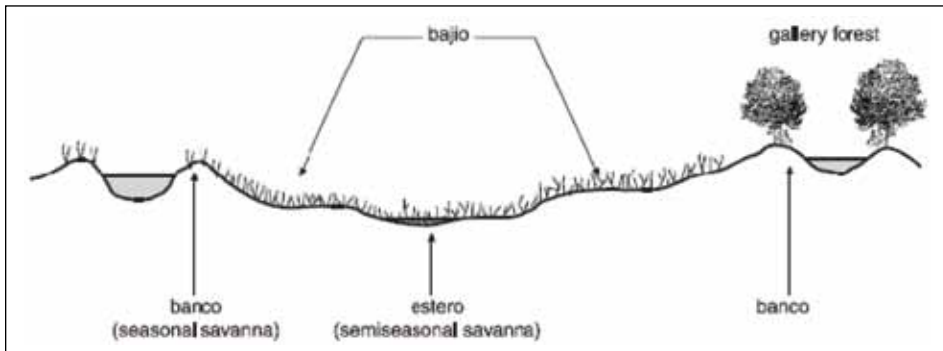


Fig. 1. Representación gráfica en la que se aprecian los diferentes tipos de sabana de acuerdo a distintas posiciones geomorfológicas. Fuente: Smith, Chacón, Jongman, Wenting, Loedeman (2006).

#### 4. Distribución geográfica y condiciones ecológicas de las sabanas de Venezuela

Las sabanas de Venezuela se localizan con preferencia en la región de los Llanos (Huber y Alarcón, 1988), limitando al sur con el escudo de Guayana, al norte y al oeste con la Cordillera andina, y al este con las tierras inundadas por el Orinoco en la zona deltaica (Medina y Silva, 1990). Sin embargo, existen también sabanas en áreas menos extensas desde el estado Táchira hasta el estado Sucre y desde el distrito Capital hasta la región de Guayana tal como señalara Tamayo (1972) y Vila (1966).

#### 5. Clima

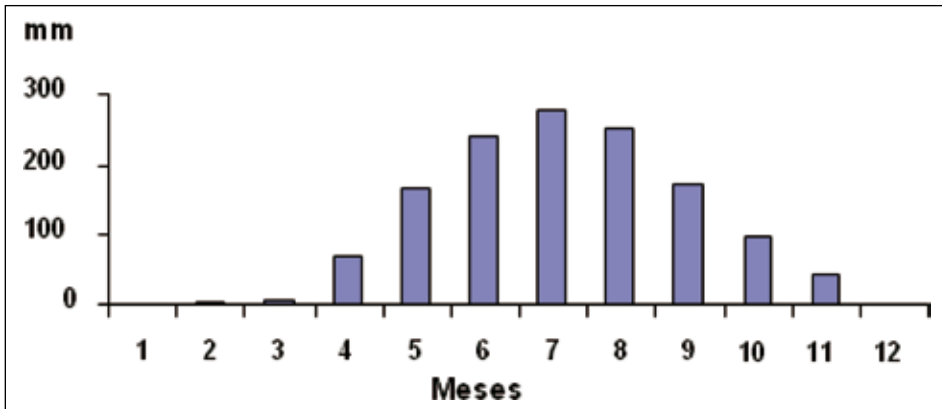
En términos generales, las sabanas de los llanos venezolanos presentan un clima tropical (Aw) con una temporada seca y otra húmeda. Por ejemplo,



**Fig. 2** La parte representada en color verde claro es la región por excelencia donde se localiza la mayor parte de las sabanas de Venezuela.

en la región central de los Llanos, específicamente en Calabozo, la temporada lluviosa, llamada “invierno”, con precipitaciones relativamente abundantes, se prolonga desde el mes de mayo hasta octubre, con abril y noviembre como meses de transición, mientras que desde diciembre hasta marzo, período conocido como “verano” las precipitaciones son muy raras o totalmente inexistentes (Aguilera, 1970; Monasterio, 1970; Tama-yo, 1972; Sánchez, 1999; Foghin, 2002), es decir, se trata del régimen tropical del hemisferio norte con lluvias en verano. En conclusión, la división del año en dos períodos, tal como puede apreciarse en la siguiente figura, es muy elocuente, y en consecuencia, no hay dificultad para definir las estaciones húmedas y secas (Monasterio, 1970). Al respecto, Foghin (2002), al hablar de los Llanos de Venezuela, indica que:

Como rasgo común en toda esta vasta cuenca hay que destacar la marcada estacionalidad pluviométrica, con más del 90 por ciento de las lluvias anuales concentradas durante los meses de mayo a noviembre y casi un 60 por ciento solamente entre junio, julio y agosto. (Pág. 119).



**Fig. 3.** Distribución mensual de las precipitaciones. Estación San Fernando de Apure (estado Apure). Latitud 07° 41' N. Longitud 67° 25' W. Altitud 47 msnm. Período de registro 1961-1990. Fuente: Datos tomados de SEMETFAV (1993). Nótese como hay un período marcadamente seco entre los meses de noviembre y marzo, y otro notablemente húmedo entre abril y octubre.

Con respecto a la temperatura, las medias mensuales son siempre superiores a 18° C, aún en los meses lluviosos donde registra un ligero descenso como producto del aumento de la nubosidad y la disminución correspondiente del período de insolación diaria. De tal forma, que el denominado invierno y el llamado verano poseen solamente una connotación desde el punto de vista hídrico, más no, desde el punto de vista térmico, razón por la cual, las denominaciones vernáculas no coinciden con las estaciones astronómicas. Por ejemplo, para Calabozo se dispone de temperaturas medias de 27,5° C durante el período 1935-1946 (Monasterio, 1970).

## 6. Suelo

Los suelos sobre los cuales se asienta la mayoría de las sabanas de los llanos de Venezuela, son podzólicos, aluviales y lateríticos, en líneas generales, de baja fertilidad, salvo aquellos que por razones obvias, se localizan en el piedemonte andino - llanero. Presentan, según las apreciaciones de Monasterio (1970), una capacidad de retención de agua por debajo de 100 mm, lo cual contribuye aún más a la prolongación del periodo seco. Sin embargo, para tener un conocimiento más preciso sobre las particularidades de los suelos de sabana, haría falta desarrollar muchos estudios especializados en edafología, pues como señalara (Tamayo, 1972), diversos científicos de las más variadas disciplinas, han hecho de manera aislada, valiosas contribuciones acerca de las condiciones edáficas en los Llanos de Venezuela,



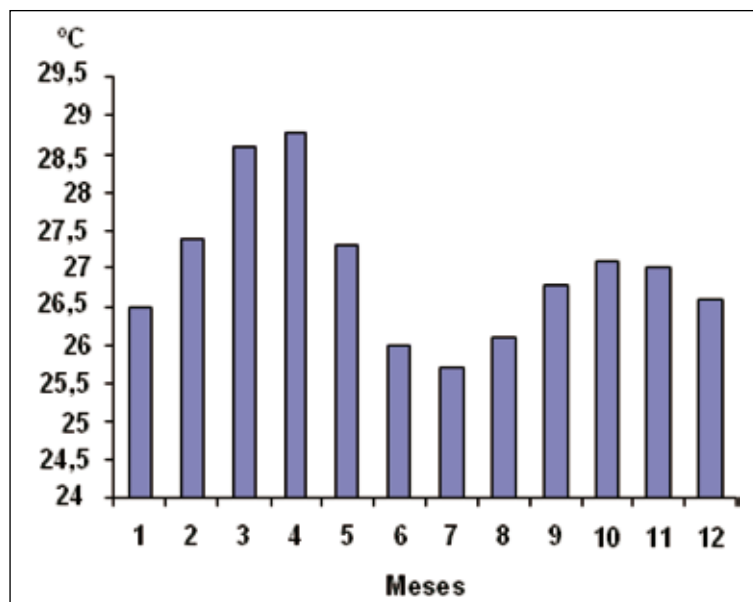


Fig. 4. Distribución mensual de la temperatura. Estación San Fernando de Apure (estado Apure). Latitud 07° 41' N Longitud 67° 25' W Altitud 47 msnm. Período de registro 1961-1990. Fuente: Datos tomados de SEMETFAV (1993). Nótese como la temperatura en todos los meses es superior a 18° C.

En definitiva, las reportadas condiciones adversas del suelo llanero, han sido entre otras causas, la marcada estacionalidad del clima, elementos limitantes que han frenado el desarrollo y el progreso de la agricultura. La ganadería igualmente, no ha alcanzado niveles deseables de desarrollo, pues los suelos no favorecen el crecimiento de especies forrajeras palatables, en vez de ellas, se aprecian pasturas poco apetecibles al ganado y de bajo valor nutricional, tal es el caso de las sabanas de *Trachypogon*.

## 7. Vegetación

La flora sabanera de los Llanos de Venezuela está representada por un estrato herbáceo y otro arbóreo-arbustivo, compuesto este último por formas biológicas achaparradas, siempreverdes, tal es el caso del *Curatella americana* y *Bowdichia virgiloides*, las cuales suelen alcanzar mayores tamaños cuando se constituyen en lo que se conoce tradicionalmente como una "mata llanera", siendo posible también, encontrar la palma moriche (*Mauritia minor*) en las zonas inundables.

Muchas sabanas además de estar caracterizadas por la presencia de árboles siempreverdes que crecen generalmente como individuos aislados,



también tienden a formar pequeñas islas de bosques con especies deciduas en suelos más ricos en nutrientes (Sarmiento, 1984 citado por Goldstein, Rada, Canales y Azocar (1990).

Monasterio (1970) señala que dos tipos fisonómicos principales constituyen la vegetación de la región llanera, sabana y bosque; siendo la primera la formación más extendida; pues el bosque suele presentarse restringido a determinados ambientes, ya sea en los valles actuales sobre material aluvional del Cuaternario, o bien en las mesetas, formando un mosaico con la sabana. En este caso, el bosque se localiza en pequeños enclaves en situaciones topográficas especiales y al margen de los cursos de agua que presentan una economía hídrica privilegiada, ocupando una superficie reducida en el conjunto de la vegetación.

En los llanos centrales, por ejemplo, Monasterio (1970) plantea que el tipo de sabana más generalizada en el área presenta un estrato de vegetación conformado por árboles bajos, denominado estrato de leñosas, fundamentalmente con tres especies perennifolias, es decir, *Curatella Americana*, *Bowdichia virgiloides* y *Byrsonima crassifolia*, cuya altura oscila entre 3 y 10 metros; otro, compuesto por formas herbáceas que alcanzan en determinados casos un metro de altura, dominado en cobertura por gramíneas



**Fig. 5.** Vista parcial de una sabana tropófila arborada de tipo chaparral en las inmediaciones de Ospino, estado Portuguesa. (Fotografía: Argenis Montilla, diciembre de 2008).

del genero *Trachypogon* (*T. montufari*, *T. Plumosus*, *T. vestitas*), hallándose como codominante *Axonopus canescens*.

## 8. Fauna

En el ecosistema sabanero venezolano desarrollan vida una buena cantidad de especies de mamíferos y aves, de las cuales, para tener una información amplia, sería necesario hacer un tratado exclusivamente para ello. Sin embargo, en un contexto general, y de acuerdo a observaciones realizadas en campo, e informaciones recabadas en entrevistas personales, es posible encontrar entre los animales de la sabana, manatíes (*Trichechus manatus*), nutrias (*Pteronura brasiliensis*), venados (*Odocoileus virginianus*), chigüires (*Hydrochoerus hydrochaeris*), lapas (*Cuniculus paca*), dantas (*Tapirus terrestres*) y muchos otros. La avifauna, al igual que en otros ecosistemas, también es muy rica (Rodríguez, 2001), siendo posible avistar entre otros, la corocora roja (*Eudocimus ruber*), el perico mastrantero (*Forpus passerinus*), La paraulata llanera (*Mimus gilvus*), la garza blanca (*Casmerodius albus*), la garza paleta (*Ajaja ajaja*), la soisola (*Crypturellus noctivagus*) y la guacharaca (*Ortalis ruficaeuda*), entre un número mucho más elevado. Todas estas aves en su conjunto, conforman un atractivo que motiva la movilización de observadores de aves tanto de procedencia nacional como internacional, quienes en determinadas épocas del año y sin escatimar esfuerzos, viajan a la región para captarlas en la lente de sus cámaras (Montilla, 2007).

## 9. Actividades económicas y problemática general en ecosistemas de sabana

Las sabanas venezolanas, en especial las de la región llanera, han sido objeto de presiones antrópicas que han ido incrementándose desde los tiempos de la ocupación colonial. No obstante, asevera Silva, (2003), tales presiones antropogénicas no han representado una influencia decisiva, ni mucho menos una presión de reemplazo como ha sucedido con otros sistemas ecológicos, aun cuando hay áreas donde las sabanas han experimentado un proceso de modificación, y su biodiversidad ha sido notablemente afectada, como consecuencia de la destrucción de las selvas aledañas y la alteración de patrones espaciales intrincados.

La sabana es un ambiente aprovechado especialmente para la cría de ganado vacuno, en consecuencia, el sobrepastoreo es una de las secuelas más significativa resultantes de esa actividad (Silva, 2003). De igual forma, la cacería también ha sido históricamente una actividad perturbadora del ecosistema sabanero, de manera que en la actualidad la caza ilegal de grandes animales para obtener carnes y pieles, está contribuyendo a la

reducción en la población animal, e incluso a extinciones marcadamente locales. Es así, como en la Reserva de Fauna Silvestre Esteros de Camaguán, que cuenta con una elevada biodiversidad animal (Ruiz, 2004; Ruiz, Estévez y Gálvez 2005), *algunas especies*, según informaciones recabadas en varias de las expediciones efectuadas, se hallan en situación de amenaza y otras en peligro de extinción, tal es el caso del perico mastrantero (*Forpus passerinus*) y el caimán del Orinoco (*Crocodylus intermedius*), (Montilla, 2007). Hoy en día, Dicha Reserva, es el centro de atención de investigadores, ecólogos, educadores y ambientalistas preocupados por las amenazas que se ciernen sobre este particular humedal, especialmente por el incremento del transporte fluvial asociado al turismo y al desarrollo de actividades del sector primario que se producen en sus periferias.

Otra de las preocupaciones ambientales en la sabana la constituye el turismo rural, el cual se ha incrementado notoriamente en los últimos años. Éste ha conllevado junto a la utilización masiva de agroquímicos en áreas cultivadas, a la degradación y contaminación de ambientes acuícolas, al igual que ha ocurrido en otros ecosistemas (Aguirre, 2001). Adicionalmente, otro aspecto a considerar es la contaminación de muchos cuerpos de agua debido la descarga de desechos provenientes de los centros urbanos, entre los cuales, vale destacar como ejemplo, el río Apure en las inmediaciones de la ciudad de San Fernando de Apure, específicamente en el margen derecho, y la localidad de Puerto Miranda, en el margen izquierdo, tal como se ha constatado en diferentes visitas a la región.

Es indudable que el fuego recurrente sea otro de los problemas y factores ecológicos de mayor impacto sobre la sabana, pues éste interviene sobre la composición florística y la estructura de la vegetación (San José, *et al.*, 1988). Siendo esta influencia especialmente acentuada en las sabanas estacionales, donde el monto de lluvias es suficiente para producir una cantidad abundante de materia orgánica que a la postre será el combustible necesario para el fuego, el cual, es empleado por el hombre como un instrumento de manejo, que le permite obtener pastos tiernos y nutritivos, en franca época seca, por cuanto el mismo, no exclusivamente amplía la producción de biomasa, sino que, según Blydenstein, (1963); San José y Medina, (1975 y 1976) citados por San José y Fariñas, (1983), parece estimular la extracción de nutrientes del suelo. En síntesis, Tamayo (1972), al hacer referencia a la región de los Llanos y a la sabana que sobre él se asienta concluye que:

El hombre venezolano no ha dominado todavía la naturaleza de su maravillosa planicie. Ha estado maltratándola, explotándola irracionalmente, como si fuera la hija bastarda del patrimonio nacional. De ahí que día por día se hayan degradado las altas calidades que antaño pudieran haber tenido sus tierras, sus bosques, sus aguas, sus pastos, sus rebaños. (Pág. 36)

## 10. Conclusiones

El valor que encierran los ecosistemas de sabana, tanto para la región de los Llanos como para Venezuela toda, es gigantesco, sin embargo, la conservación, manejo y uso de los recursos naturales y servicios ambientales que de ellos derivan, hasta el presente, no han sido objeto de decisiones contundentes que permitan poner término a la prevalencia de lo irracional, expresado en la supremacía de lo económico, sobre lo ecológico ambiental. En ese sentido, es común apreciar algunas áreas, que a pesar de estar amparadas jurídicamente, bajo la figura de Áreas Bajo Régimen de Administración Especial (ABRAE), tales como parques naturales, monumentos naturales y reservas de fauna silvestre, son degradadas bajo la mirada cómplice tanto de las propias comunidades como de algunos entes del estado. Por último, sería propicio, como señalara Foghín (2002), insistir en la necesidad de ampliar los alcances de la educación en materia ambiental, para contribuir a formar en los jóvenes una conciencia ecológica.

## Referencias Bibliográficas

- AGUILERA, J. (1970). Distribución estacional y espacial de la pluviosidad en Venezuela. Caracas: Dirección de Cartografía Nacional.
- AGUIRRE, Z. (2001). La influencia de las actividades turísticas en los páramos del sur del Ecuador. En: MENA Vázcones, P., G. Medina, y R. Hofstede, (Eds.), Los páramos del Ecuador. Particularidades, problemas y perspectivas: 217-218. Editorial Abya Yala. Quito.
- BLYDENSTEIN, J. (1962). La sabana de *Trachypogon* del Alto Llano. Caracas: En Boletín de la Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales. Tomo I.
- FARIÑAS, M. Y SAN JOSÉ, J. (1987). Efectos de la supresión del fuego y el pastoreo sobre la composición de una sabana de *Trachypogon* en los llanos del Orinoco.
- FOGHÍN, S. 2002. Tiempo y clima en Venezuela. Aproximación a una geografía climática del territorio venezolano. Caracas: Universidad Pedagógica Experimental Libertador Instituto Pedagógico José Manuel Siso Martínez.
- GOLDSTEIN, G., RADA, F., CANALES, J., AZOCAR, A. (1990). Relaciones hídricas e intercambio de gases en especies de sabanas americanas. En: Sarmiento, G. (Ed), Las Sabanas Americanas: Aspectos de su biogeografía, ecología y utilización. IUBS/MAB-UNESCO. Caracas: Ediciones Fondo Editorial Acta Científica Venezolana, pp.219-242.

- HUBER, O. Y ALARCÓN, C. (1988). Mapa de vegetación de Venezuela. Caracas: Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables.
- MEDINA, E. and SILVA, J. (1990). The Savannas of northern South America: A steady state regulated by water-fire interactions .On a background of low nutrient availability. *Jourmar of Biogeography* 17, 000-000 Paper 573.
- MONASTERIO, M. (1970). Ecología de las sabanas de America Tropical II- caracterización Ecológica del clima en los llanos de calabozo, Venezuela. *Geográfica*: 21 – Vol. IX.
- MONTILLA, A. (2007). Los Esteros de Camaguán: Más que un humedal, una Reserva de Fauna Silvestre. *Aula y Ambiente*. 11: 47 – 56.
- RODRÍGUEZ, G. (2001). Diversidad, endemismo y conservación de aves en Venezuela. *Aula y Ambiente*. 1: 71 – 79.
- RUIZ, D. (2004). La biodiversidad en la ecorregión de los Llanos de Venezuela y las prioridades para su conservación. *Revista Ecosistemas*. Asociación Española de Ecología Terrestre. Disponible en [<http://www.aeet.org/ecosistemas/portada.htm>].
- RUIZ, D., ESTÉVEZ, E. Y GÁLVEZ, S. (2005) La Reserva de Fauna Silvestre Esteros de Camaguán: Humedal Emblemático de los Llanos Venezolanos. *NATURA* 127.
- SÁNCHEZ, J. (1999). Agroclimatología. Caracas: Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad Central de Venezuela.
- SAN JOSÉ, J. Y MEDINA E. (1975). Effect of fire on organic matter production and water balance in a tropical savanna. In F. Golley & E. Medina (Eds.).
- SAN JOSÉ, J. Y FARIÑAS, M. (1983). Changes in tree density and species composition in protected Trachypogon savanna, Venezuela. *Ecology* 64: 447- 53.
- SAN JOSÉ, J., MONTES, R. Y FARIÑAS, M. (1998). Carbon stocks and fluxes in a temporal scaling from a savanna to a semi-desiduous forest. *Forest Ecology and Management* 105 (1998) 251-262.
- SARMIENTO, G. (1983). The savannas of tropical America. En: Bourliée, F. (Ed): *Ecosystems*.
- SERVICIO DE METEOROLOGÍA DE LA FUERZA AÉREA VENEZOLANA (1993). Estadísticas climatológicas de Venezuela 1961 1990. Maracay: autor.

- SILVA, J. (2003). Sabanas. En: Aguilera, M., Azocar, A. y González-Jiménez, E. (Eds). Biodiversidad de Venezuela. CONICIT & Fundación Polar, Caracas, pp. 678-695.
- SMITH J., E.J. CHACÓN-MORENO, R.H.G. JONGMAN, Ph. WENTING and j. H. LOEDEMANN (2006). Effect of dyke construction on water dynamics in the flooding savannahs of Venezuela. *Inter-science*10.1002/esp.1235.
- SOLBRIG, O., MEDINA, E., SILVA, J. (1996). Determinants of tropical savanna. En: Solbrig, O., Medina, E., Silva, J. (Eds). Biodiversity and savanna ecosystem processes: A global perspective. *Springer-Verlag*, Berlin, pp. 31-41.
- TAMAYO, F. (1972). Los Llanos de Venezuela I. Caracas, Monte Ávila editores.
- VILA, M. (1966). Aspectos geográficos del estado Guárico. Caracas: Corporación Venezolana de Fomento.