

DETERMINACIÓN DE UNIDADES DE VEGETACIÓN

EN EL ÁREA DEL ACUERDO DE CONSERVACIÓN SUAPURE, RESERVA FORESTAL EL CAURA

*Deciding on Vegetation Units in the Suapure's
Conservation Agreement Area, El Caura Forest Reserve*

POR

Pedro Luis **TREJO**

Susana **RODRÍGUEZ**

Luis **JIMÉNEZ**

Universidad de Los Andes.

Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales.

Mérida, Venezuela.

pedro.trejo@ula.ve; susanaf89@gmail.com;

phynatura@gmail.com

pp. 30–39

RECIBIDO 16/05/2016

ACEPTADO 03/01/2017

ISSN 1856-9552

Los acuerdos de conservación son mecanismos orientados a la conservación de áreas naturales por comunidades que poseen derecho ancestral en el área. El Acuerdo de Conservación Suapure, ubicado en la Reserva Forestal El Caura, lleva ejecutándose desde el año 2009 por la comunidad de Aripao, la cual posee derechos ancestrales, en un área de 1.168 km². Con la intención de determinar las unidades de vegetación bajo conservación se llevó a cabo una clasificación supervisada utilizando una imagen LANDSAT-7, una reclasificación de una imagen ASTERGDEM y una identificación de campo con la metodología de Gentry modificado. Se pudo determinar que las unidades presentes corresponden a bosques montanos en 18 % del área total, bosques bajos medianamente densos en 27,7%, bosques medios densos con una cobertura del 50,7% y bosques ribereños y/o inundables con un 3,6%.

PALABRAS CLAVE

Clasificación supervisada,
Sistema de Información
Geográfica.

KEY WORDS

Gentry methodology, Supervised
classification, Geographical
Information System.

SUMMARY

Conservation Agreements are mechanisms aimed at the preservation of natural areas by communities with ancestral rights on such areas. The Suapure Conservation Agreement located in the Caura Forest Reserve, has been managed since 2009 by the community of Aripao, which has ancestral rights in an area of 1,168 km². In order to determine the vegetation units for preservation, it was carried out a supervised classification using Landsat-7 images, a reclassification of an ASTERGDEM image and a field survey using a modified Gentry's methodology. It was determined that current units correspond to montane forests up to 18 % of the total area, moderately dense lowland forests are 27.7%, middle dense forest cover up to 50.7% and riparian-flooded forests account for 3.6%.

1. INTRODUCCIÓN

Los acuerdos de conservación fortalecen las estructuras sociales y empoderan a las comunidades, lo que mejora el manejo de los recursos naturales y ayuda a buscar opciones de Desarrollo Sostenible. Además, son un medio eficaz para canalizar inversiones que promueven el desarrollo socioeconómico y la conservación de los recursos naturales (Conservation International, 2011).

Desde el año 2009 se ejecuta el Acuerdo de Conservación Suapure (ACS), llevado a cabo por la comunidad de Aripao, en una zona donde han desarrollado actividades ancestrales con la participando de 60 familias, las cuales buscan controlar las amenazas que deterioren los recursos naturales haciendo vigilancia frecuente para reportar a las autoridades competentes cualquier actividad irregular o no permitida. De igual manera aprovechan los productos forestales no maderables como la almendra de sarrapia (*Dipteryx punctata*) y el aceite de copaiba (*Copaifera officinalis*) (Pérez y Martínez, 2011). Estas especies se consiguen en manchas denominadas sarrapiales y copaibales, respectivamente; donde los primeros, han poseído durante muchos años gran importancia, ya que el aprovechamiento de la almendra se considera una fuente económica de bajo impacto.

El ACS se ubica en la cuenca del río Caura, la cual es considerada como una de las últimas fronteras forestales intactas del mundo tropical (Miranda *et al.*, 1998 en Hernández, 2001), donde aproximadamente el 90 % está cubierta por vegetación boscosa, la mayoría siempre verde (Bevilacqua y Ochoa, 2001), dominada por bosques de tierra firme y montanos, mientras que el resto corresponde a bosques ribereños y vegetación no boscosa (CVG-TECMIN, 1994; Huber, 1996; Marín y Chaviel, 1996; Rosales, 1996; Aymard *et al.*, 1997; Dezzeo y Briceño, 1997 en Bevilacqua y Ochoa, 2001).

En el ACS está presente el vacío de información referente a las unidades de vegetación a una escala adecuada; situación similar en toda la cuenca, ya que las unidades de vegetación han sido poco estudiadas (Huber, 1996; Huber *et al.*, 1997; Marín y Chaviel, 1996 en Bevilacqua y Ochoa, 2001). A partir del anterior contexto, y a través de una clasificación supervisada, se pretende en el presente trabajo determinar las unidades de vegetación presentes en el ACS a escala 1:100.000. Esto permitirá generar información valiosa para la toma de decisiones orientadas a la conservación de dicha área, pero en especial, el procurar garantizar la sostenibilidad de este territorio que ha permanecido una relación armoniosa milenaria entre la comunidad de Arpao y su entorno natural circundante, ecosistema de vida.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. ÁREA DE ESTUDIO

La Reserva Forestal El Caura se localiza en el estado Bolívar al sur de la República Bolivariana de Venezuela. Fue decretada Reserva Forestal en 1968 con la finalidad de que esta fuese sometida a planes de manejo basados en el principio del rendimiento sostenido y para satisfacer las necesidades del propio desarrollo de la región (Gaceta Oficial 28.541). El nombre de la Reserva proviene de la cuenca homónima la cual abarca una gran parte de esta.

La cuenca se localiza en los municipios Sucre y Cedeño del mismo estado y posee una extensión de 45.336 km² con una cubierta boscosa del 90 % (Bevilacqua *et al.*, s.f.); su cauce principal, de 730 km de longitud, aporta un caudal aproximado de 3.500 m³/s al río Orinoco (Delgado *et al.*, 2003). “Por su extensión es considerada la tercera cuenca más grande del país y el segundo afluente más importante de la margen derecha del río Orinoco” según lo reporta Peña y Huber (1996), en Rodríguez *et al.*, (2008). Por su parte, Hernández (2001), indica que dicha cuenca se divide en tres secciones; iniciando el Bajo Caura, la cual se inicia en la confluencia con el río Orinoco hasta el Salto Pará, desde este punto inicia el Medio Caura hasta las confluencias con los ríos Merewaki y Waña y desde aquí hasta las Sierras de Uainama y Aribana (frontera con Brasil), comprendiendo el Alto Caura.

El área del ACS se localiza en el Bajo Caura y tiene una extensión de 1.168 km²; sus límites vienen dados por el norte con una línea recta que parte del Botalón RC-1 con las coordenadas Universal Transversal Mercator Datum REGVEN indican 262.106 m (norte) y 804.611 m (este), siguiendo en dirección oeste hasta la divisoria de aguas en la serranía de Guayapo; por el este el río Caura; el límite sur viene dado por la intersección entre el caño Mato y el río Caura siguiendo aguas arriba por el caño Mato, hasta donde el caño La Yagua desemboca en dicho caño; y por el oeste la divisoria de aguas en la serranía de Guayapo y el caño La Yagua (**FIGURA 1**) (Trejo y Rodríguez, 2013).

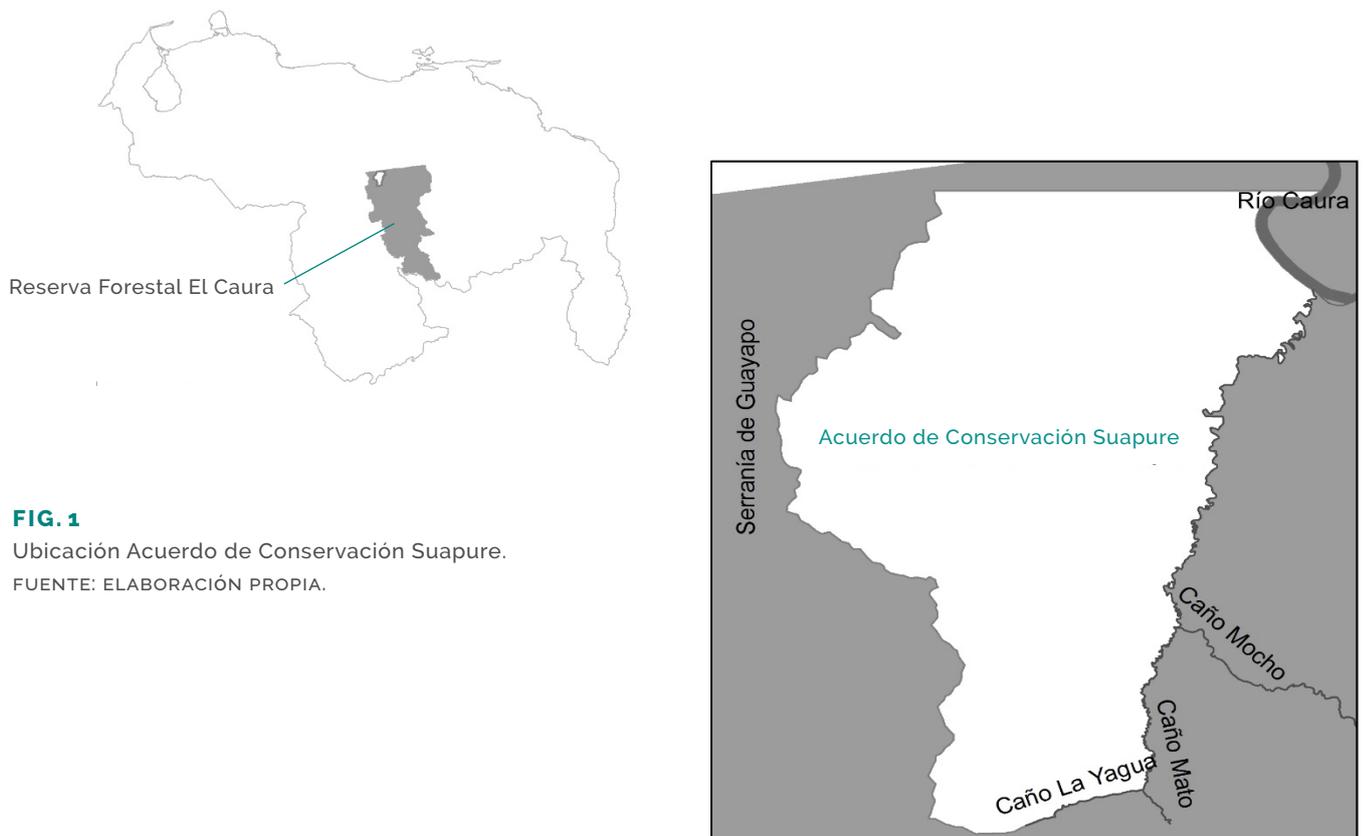


FIG. 1
Ubicación Acuerdo de Conservación Suapure.
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

2.2.

IMÁGENES DE SATÉLITE UTILIZADAS

Las imágenes satelitales generadas por el satélite LANDSAT-7 son utilizadas para estudios de vegetación (Labrador *et al.*, 2012). La imagen LANDSAT-7 utilizada fue la ubicada en el Path 2 y Row 55 de fecha 11-03-2005, siendo seleccionada por su baja presencia de nubes (menor del 1% en el área de estudio) y descargada desde el portal web de Global Land Cover Facility.

Se seleccionó trabajar con la Banda 4 cuyo ancho de banda es de 0,76-0,90 μ m ya que según Labrador *et al.* (2012), la región 0,7-1,3 μ m (infrarrojo cercano del espectro electromagnético) refleja entre el 40 y el 50% de la energía incidente en la vegetación y el resto de la energía es transmitida casi en su totalidad, ya que en esta región la absorción es menor al 5%. La reflectancia en esta región se ubica en la estructura interna de las hojas lo que permite diferenciar distintos tipos de vegetación aunque en el espectro visible sean muy similares. De esta manera se garantizó que los cambios observados correspondan a unidades no homogéneas.

El Modelo Digital de Elevaciones (MDE) utilizado fue el generado por el ASTER (Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer) Global DEM, de fecha 17-10-2011, que cubre una región espectral de 14 bandas desde el espectro visible hasta el infrarrojo. Genera alrededor de 650 escenas con una extensión de 60 km por 60 km cada escena, posee una resolución de 30 m y es producido por METI y NASA. El satélite TERRA es el encargado de captar la información. Este modelo se genera con base a un par estereoscópico de imágenes tomadas (Abrams *et al.*, n/f).

2.3.

PROCESAMIENTO DE LAS IMÁGENES

En base a los límites del área del Acuerdo de Conservación Suapure se procedió a la construcción del polígono, el cual se utilizó como máscara para obtener el área de trabajo en las dos imágenes de satélite. La imagen ASTER se reclasificó a dos clases, mayor y menor a 120 m, ya que a partir de esta altitud se diferenciaban las formas montañosas presentes logrando identificar los bosques montanos, que según Berry *et al.* (2001) se presentan en la región desde los 40 m (basimontanos) hasta los 2.000 m de elevación (montano alto).

Para la clasificación supervisada, procedimiento que permite identificar áreas espectrales similares dentro de una imagen donde se han reconocido las regiones de interés y el algoritmo elegido extrapola estas características espectrales para otras regiones de la imagen (Castillejo - González *et al.*, 2009 en Willington *et al.*, 2013), se utilizó la imagen LANDSAT-7, ya que a partir de estas se generaron de las firmas espectrales a través de un muestreo opinático de acuerdo a las variaciones observadas en la imagen y la identificación en campo.

En esta oportunidad se crearon a través de la herramienta Create Signatures del software ArcGIS® versión 10.2 y se aplicaron a la imagen LANDSAT-7 a través del algoritmo Maximun Likelihood Classification del mismo software. Este algoritmo es uno de los métodos de clasificación supervisada más utilizados con datos de teledetección. Se basa en que la probabilidad de un pixel pertenece a una clase en particular; se asume que esa probabilidad es igual para todas las clases y que las bandas de entrada tienen una

distribución normal (Al-Ahmadi y Hames, 2009). Por último se unieron las capas generadas del MDE y de la clasificación supervisada obteniendo así los polígonos de unidades de vegetación del área de estudio.

2.4. IDENTIFICACIÓN DE CAMPO

De acuerdo a las unidades diferenciadas en el pre procesamiento de las imágenes y del acceso al área de estudio se llevó a cabo la identificación en campo. En total se levantaron 5 parcelas de muestreo, 2 al norte, 2 al sur y 1 en el medio del ACS.

Para la caracterización de la muestra se aplicó el método Gentry (1988) modificado, donde las muestras tienen un área de 0,1 ha (1.000 m²) en transectos de 50 x 20 m estos se dividieron en 10 parcelas de 10 x 10 m. En cada parcela se listaron todos los árboles, arbustos, palmas y lianas (enraizadas en la parcela), con un Diámetro a la Altura de Pecho (DAP) (diámetro medido a 1,3 m desde el suelo) mayores a 2,5 cm. Para cada individuo se registró el número de la especie y número del individuo, nombre común, DAP, altura total, cobertura del dosel y para cada parcela la macro topografía, pendiente general, humedad, fisionomía, altura de la cobertura, estado sucesional y reproductivo, número de estratos, entre otros. De acuerdo a estos datos se procedió a identificar las unidades de vegetación correspondientes.

Las unidades de vegetación identificadas en los puntos de muestreo fueron asignadas a las firmas espectrales lo que permitió determinar las unidades de vegetación para el resto del área.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El Área de Conservación Suapure se encuentra en la parte baja de la cuenca del río Caura, esta superficie corresponde a una vegetación dominada por individuos y especies leñosas, es decir, corresponde a una vegetación boscosa. A partir del análisis de imágenes satelitales y evaluaciones en campo se encontraron 4 tipos de bosques siendo estos: bosques montanos; bosques bajos medianamente densos; bosques medios densos y bosques riparios y/o inundables.

El 18 % (210 km²) del área corresponde a bosques montanos. Estos son formaciones leñosas que se encuentra a partir de los 120 m de elevación. “*Estos bosques son de carácter caducifolio a sub siempre verde, presentando una cubierta de dosel entre 25 % y 75 %, alturas de 12 a 22 m y elementos emergentes que pueden alcanzar los 30 m*” (Bevilacqua y Ochoa, 2001). Esta caracterización corresponde a una revisión bibliográfica debido a la imposibilidad de acceder al área con los recursos existentes al momento de realizar el estudio en campo.

Por su parte los bosques bajos medianamente densos cubren el 27,7 % (324 km²) del área; son bosques sub siempre verdes, donde se ubican los sarrapiales. Se encuentran en terrenos ondulados cuya pendiente está entre 4 % y 8 %. Los suelos se encuentran bien drenados, con poca acción erosiva y cubiertos por hojarasca en diferentes estadios de descomposición. Entre las características estructurales - fisonómicas estos bosques poseen 3 estratos (4, 10 y >10 m) con individuos emergentes; una altura del dosel entre 6 - 15 m, cuya densidad es de 60-80 % con presencia moderada de claros.

En cuanto a la distribución diamétrica de los individuos evaluados corresponde a una distribución piramidal, pero con un notorio porcentaje (86,6%) de individuos con bajos valores de DAP (2,5 - 13,99 cm), seguido de 10,2 % en la clase de 14 - 25,49 cm, luego disminuye drásticamente en las clases 25,5 - 36,99 cm y 37- 48,49 cm con 2 y 0,9% respectivamente, en las próximas dos clases no se encuentran individuos, en la última categoría clasificó sólo un individuo, siendo el *Cassia* sp. con un DAP de 77,04 cm, este individuo resultó ser el de mayores dimensiones (tanto en altura, como en diámetro) encontrado en todas las parcelas evaluadas.

En esta área, correspondiente al bosque bajo medianamente denso, se encontraron un total de 25 familias distribuidas en 47 géneros y 58 especies leñosas (incluyendo palmas) mayores a 2,5 cm de DAP. La familia más diversa resultó ser Fabaceae, ya que se registraron 9 géneros y 11 especies, continúa Burseraceae con 2 géneros y 6 especies, Annonaceae y Bignoniaceae, ambas con 3 géneros y 3 especies.

Para los géneros, el más diverso fue Protium con un total de 6 especies. También es importante señalar que se encontraron 2 familias, 4 géneros y 4 especies de bejucos, en la familia Bignoniaceae se encontraron *Adenocalymma cf. cladotrichum*, **Sp. 2** y *Xylophragma seemannianum* y en la familia Fabaceae *Clitoria arborecens*, así como también se encontraron 2 especies de palmas *Attalea maripa* y *Bactris* sp. Por otro lado, entre las especies más importantes de este tipo de bosques debido a su abundancia y/o biomasa se encuentra *Matayba scrobiculata*, *Brownea ariza* y *Aspidosperma* sp.

Los bosques medios densos, son los más abundantes con una cobertura del 50,7% (592 km²). Son bosques de carácter sub siempre verde, prístinos, ubicados en planicies o terrenos levemente ondulados cuya pendiente se encuentra entre 4 % - 8 %, los suelos se encuentran desde pobre a bien drenados, con cubierta de hojarasca de alta a media, la erosión en algunos casos no es visible y en otros casos los suelos son moderadamente erosionados.

La cubierta del dosel es densa (entre 80 y 90%), con una altura de 15 a 25 m y un número de estratos entre 3 y 4 (6, 10-12 y >12 m). En estos bosques se observan una mayor cantidad de epífitas y musgos en comparación a los otros tipos de vegetación, de igual forma ocurre que la presencia de trepadoras, sobre todo las leñosas son muy abundantes.

En cuanto a la distribución diamétrica de los individuos evaluados corresponde a una distribución piramidal, la mayoría de los individuos (81 %) pertenecieron a la primera categoría diamétrica (2,5-13,99 cm), teniendo en las siguientes categorías un porcentaje sustancialmente menor (13,5; 4; 0,9 y 0,6%), y para las dos últimas ninguna representación.

En el bosque medio denso se encontró un total de 24 familias distribuidas en 37 géneros y 43 especies leñosas (incluyendo palmas) mayores a 2,5 cm de DAP. Del total de especies, 4 especies se identificaron a nivel de familias, 5 a nivel género y el resto a nivel de especie. La familia más diversa resultó ser Bignoniaceae, ya que se registraron 4 géneros y 4 especies, seguida de Fabaceae y Lauraceae con 3 géneros y 3 especies ambas, y Lecythidaceae y Meliaceae, con 2 géneros y 4 especies cada una. El género Gustavia fue el más diverso, ya que se encontraron 3 especies.

También es importante señalar que se encontraron 4 familias, 7 géneros y 7 especies de bejucos, en la familia Bignoniaceae, siendo estos *Callichlamys latifolia*, *Manaosela* sp., *Adenocalymma cf. cladotrichum* y *Bignonia cf. corymbosa*, en Fabaceae *Bauhinia guianensis*, en Hippocrateaceae *Hippocratea volubilis* y en Malpighiaceae una especie sin identificar (Sp. 6), así como también se encontraron 2 especies de palma *Euterpe precatoria* y Sp. 5. Por otro

lado, entre las especies más importantes de este tipo de bosques debido a su abundancia y/o biomasa ***Brownea ariza***, ***Gustavia coriacea***, ***Rubiaceae sp. 8*** y ***Aspidospermas sp.***

La unidad de vegetación de menor extensión es la de bosques ribereños y/o inundables con un 3,6 % (42 km²); se encuentran asociados a las planicies de inundación del bajo Caura y su canal de drenaje (Bevilacqua y Ochoa, 2001). Presentan una lámina de inundación que alcanza una profundidad de 12 m durante varios meses del año (Bevilacqua y Ochoa, 2001); son siempre verdes con 2 - 3 estratos, cuya cobertura del dosel es densa (aproximadamente 80 %) y su altura está entre los 6 y 15 m. La presencia de elementos epífitos y musgos es escasa, en cuanto a trepadoras es muy abundante. El porcentaje de suelo desnudo es bajo, cuya superficie se encuentra en su mayoría cubierta de agua o de una capa de humus.

En cuanto a la distribución diamétrica de los individuos evaluados corresponde a una distribución piramidal, sin embargo, en las 3 últimas categorías se observa una distribución irregular (0, 1 y 0 %), pero representada por un porcentaje muy bajo. La mayoría de los individuos (84 %) pertenecen a la primera categoría diamétrica (2,5-13,99 cm), teniendo en las siguientes categorías un porcentaje sustancialmente menor (7,8; 4,4 y 2,9 %)

En este tipo de bosque se entraron 13 familias distribuidas en 21 géneros y 23 especies leñosas (incluyendo palmas) mayores a 2,5 cm de DAP. Del total de especies, 2 especies se identificaron a nivel de familia, 8 a nivel género y el resto a nivel de especie. La familia más diversa resultó ser Fabaceae, ya que se registraron 4 géneros y 4 especies, seguida de Rubiaceae con 3 géneros y 3 especies y Lecythidaceae con 2 géneros y 2 especies.

También es importante señalar que se encontraron 3 familias, 3 géneros y 3 especies de bejucos, en la familia Loganiaceae ***Strichnus joberliana***, en Fabaceae ***Clitoria arborecens*** y en Bignoniaceae una especie sin identificar (Sp. 9). Por otro lado, entre las especies más importantes de este tipo de bosques debido a su abundancia y/o biomasa ***Aspidospermas sp.*** y ***Rubiaceae Sp 8***.

Como producto final se generó un mapa a escala 1:100.000 con una unidad mínima cartografiada de 5 ha, siendo según Lencinas y Siebert (2009) la escala apropiada para trabajar con imágenes LANDSAT y 5 ha la unidad mínima cartografiada. En el mapa se ubican las unidades de vegetación identificadas en el área del Acuerdo de Conservación Suapure (**FIGURA 2**).

— 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La determinación de las unidades de vegetación del área del Acuerdo de Conservación Suapure fue posible mediante la interacción de las herramientas SIG y la identificación en campo, permitiendo el abordaje de extensas áreas como la estudiada. De esta manera se aportan valiosos elementos que pueden ser utilizados a varios niveles y fases de manejo, dentro de los cuales están: **a)** Posibles planes de manejo de la Reserva Forestal El Caura; **b)** Ordenación y gestión de la cuenca del río Caura; **c)** Manejo de los recursos del Acuerdo de Conservación por parte de la comunidad de Aripao, este último, como objetivo de esta investigación para determinar los tipos de vegetación que están siendo conservadas.

Además, las firmas espectrales ayudan a identificar cada uno de los objetos de la superficie de la tierra, por cuanto cada uno de los objetos tienen una respuesta espectral única (Castro, 1999).

Bosque Bajo Medianamente Denso
 Bosque Medio Denso
 Bosque Montado
 Bosque Ripario y/o Inundable

0 5 10 Km
 UTM Datum REGVEN

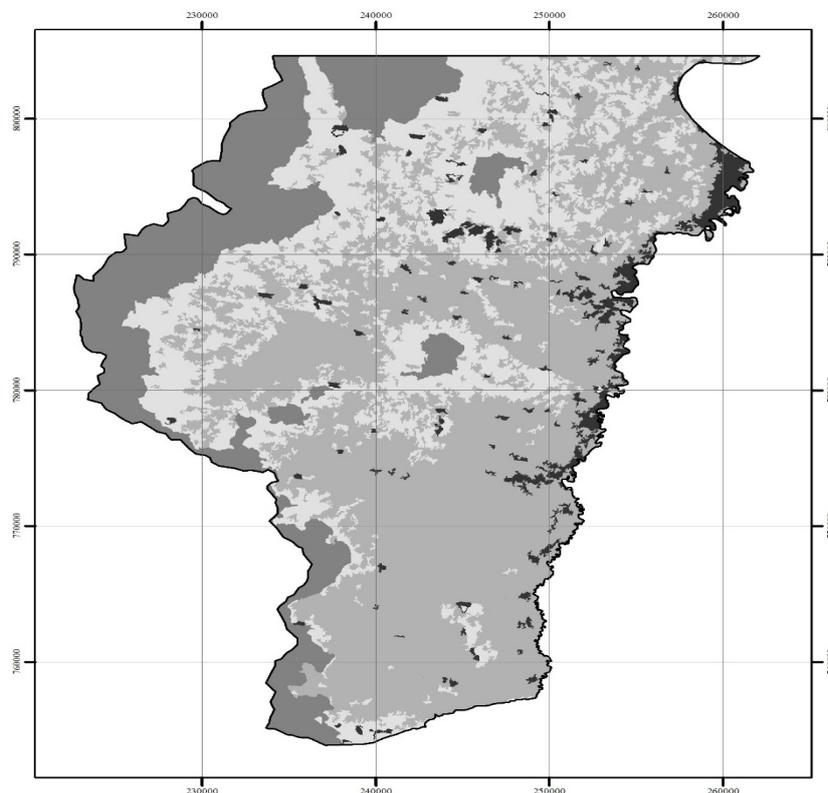


FIG. 2
 Unidades de Vegetación en el área del Acuerdo de Conservación Suapure.
 FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

Concluir este trabajo, encuentra visos técnicos de amplias perspectivas, que en principio resaltan su importancia en identificar las grandes manchas de vegetación conformadas por bosque ripario y/o inundable; bosque montano; bosque medio denso; bosque medianamente denso. Todo este recurso ecosistémico es vital para contribuir a la sostenibilidad del planeta, ya que su conservación permite la captura de carbono producto de la transformación de dióxido de carbono en oxígeno por el proceso intrínseco de la fotosíntesis; garantiza en el tiempo un medio de vida a la comunidad afrodescendiente de Aripao que habita en su territorio; su vegetación es un material genético endógeno que es un recurso de oportunidad, pudiendo ser aprovechado mediante un plan de investigación científica en el contexto de los principios del Desarrollo Sostenible que permita la creación o mejoramiento de productos medicinales, cosméticos, entre otros, la implementación de un plan de turismo científico y ecológico bajo la gestión de sus habitantes, pero de mayor planificación y estudios sociológicos y ambientales, al ser este territorio Reserva Forestal, donde la extracción de productos madereros necesita la implementación irrestricta de la Ecología Industrial. Todo en su conjunto exige una mirada de sumo cuidado en la planificación, gestión, monitoreo y evaluación de procesos sostenibles a fin de evitar impactos ambientales y socioculturales negativos a un recurso de características únicas de Venezuela, y porque no, del mundo.

5. **AGRADECIMIENTOS**

A la comunidad de Aripao, que esta fusionada al entorno natural por cientos de años, siendo éste su renacer como pueblo y razón de existir.

6.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAMS, M., S. HOOK y B. RAMACHANDRAN. s/f. ASTER User Handbook Version 2. National Aeronautics and Space Administration. En línea: https://earthdata.nasa.gov/files/2014_OnePagers_ASTER_GDEM.pdf [Consultado: 15/10/15].
- AL-AHMADI, F. S. y A. S. HAMES. 2009. Comparison of four classification methods to extract land use and land cover from raw satellite images for some remote arid areas, kingdom of Saudi Arabia. *Earth* 20(1): 167-191.
- AYMARD, G.; M. BEVILACQUA y L. CÁRDENAS. 2011. Análisis fitogeográfico de la flora vascular de la cuenca del río Caura, estado Bolívar, Venezuela. *BioLlania* 10: 264 - 280.
- BERRY, P., A. GRÖGER, HOLST, B. MORLEY, T. MICHELANGELI, F. LUCKANA, N. ALMEDA, F. RENNER, A. FREIRE-FIERRO, O. ROBINSON y K. YATSKIEVYCH. 2001. *Flora of the Venezuelan Guayan*. Volumen 1. Missouri Botanical Garden Press. Missouri, USA. 135 p.
- BEVILACQUA, M. y J. OCHOA. 2001. Conservación de las últimas fronteras forestales de la Guayana venezolana: propuesta de lineamientos para la cuenca del río Caura. *Interciencia* 26 (10): 491-497.
- BEVILACQUA, M., M. MEDINA, y L. CÁRDENAS. s.f. *Situación de los bosques en la Guayana, Venezuela. La cuenca del río Caura como caso de estudio*. ACOANA. Caracas, Venezuela. 174 p.
- CASTRO, R. 1999. Sistema para el seguimiento y análisis de tierras mediante teledetección. Proyecto: GCP/RLA/126/JPN. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). FAO: 20-21.
- CONSERVATION INTERNATIONAL. 2011. Acuerdos de conservación: Gente protegiendo naturaleza. Conservation Stewards Program. En línea: http://www.conservation.org/publications/Documents/CSP_Overview_Low_Res_Web_Spanish.pdf [Consultado: 10/12/15].
- PRV. 1968. *Decreto N° 1.045. Creación Reserva Forestal El Caura*. Presidencia de la República de Venezuela. Gaceta Oficial Número 28.541. Caracas, Venezuela. 6 p.
- DELGADO, J., Y. REVEROL y L. SÁNCHEZ. 2003. Micrasterias (desmidiales) de la cuenca baja del río Caura. *Acta Botánica Venezolana* 26(1): 2-16.
- GENTRY, A. 1988. Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographic gradients. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 75: 1-34.
- HERNÁNDEZ, L. 2001. Densidad de biomasa aérea en bosques extensos del Neotrópico húmedo. Caso de la Cuenca del Río Caura, Venezuela. *Revista Forestal Iberoamericana* 1(1): 24-34.
- LABRADOR, M.; J. ÉVORA y M. ARBELO. 2012. Satélites de Teledetección para la Gestión del Territorio. *Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Aguas del Gobierno de Canarias. España* 14: 38-39.
- LENCINAS, J. D., y A. SIEBERT. 2009. Relevamiento de bosques con información satelital: Resolución espacial y escala. *Quebracho* 17(1) 2: 104.
- PÉREZ, M. y M. MARTÍNEZ. 2011. Sostenibilidad del Acuerdo de Conservación en un área en el Bajo Caura, Municipio Sucre, estado Bolívar, Venezuela. En línea: http://diversidadbiologica.minamb.gob.ve/media/bibliotecas/biblioteca_732.pdf [Consultado: 15/11/15].
- RODRÍGUEZ, L., M. CARLSEN, M. BEVILACQUA y M. GARCÍA. 2008. Colección de plantas vasculares de la cuenca del río Caura (estado Bolívar) depositadas en el herbario nacional de Venezuela. *Acta Botánica de Venezuela* 31 (1): 107-250.
- TREJO, P. y S. RODRÍGUEZ. 2013. *Estudio de Monitoreo de Vegetación dentro del Acuerdo de Conservación en Suapure. Reserva Forestal El Caura, Estado Bolívar, Venezuela*. Mérida, Venezuela. 155 p.
- WILLINGTON, E., M. NOLASCO y M. BOCCO. 2013. Clasificación supervisada de suelos de uso agrícola en la zona central de Córdoba (Argentina): comparación de distintos algoritmos sobre imágenes Landsat. In *Proceedings 42JAIIO. V Congreso Argentino de Agro Informática* (1): 207-216.