

Problemas sociales que afectan la diversidad arbórea en la parte alta de la cuenca del río "San Diego"

Social problems that affect the arboreal diversity, in the basin high grounds of San Diego river

Amauri Rivero Arteaga¹, Liselis Valdés Hernández¹, Ricardo José Valdés Corrales², Antonio Alberto Sarmiento Cruz¹.

¹ Departamento de Agronomía de Montaña. Universidad de Pinar del Río.
Email: amauri@upr.edu.cu

² CCS José Antonio Echevarría, La Palma, Pinar del Río.

Fecha de recepción: 25 de abril de 2020 Fecha de aceptación: 28 de mayo de 2020

RESUMEN. Con el objetivo de diagnosticar el estado actual vegetación arbórea en la parte alta de la cuenca del río "San Diego" y las causas sociales que la deterioran se realizó esta investigación, donde se aplicó la matriz de Vester, la misma demostró que el principal problema a solucionar son los bajos niveles de vida de las personas que viven en el lugar y que deterioran de diversidad de especies del ecosistema. En cuanto a relación de los hogares con los impactos ambientales el que con más frecuencia se encontró fue la deforestación de madera para leña. Entre los cultivos que se encontraron sembrados o plantados cerca de las márgenes del río, se identificaron las siguientes especies: plátano (*Musa paradisiaca L*), tabaco (*Nicotiana tabacum. L*), café (*Coffea arabica*) y yuca (*Manihot manihot*), también se encontraron algunos frutales que no fueron plantados como: mango (*Mangifera indica Lin*), limón (*Citrus limonun (L) Burm*) y aguacate (*Persea americana. L*).

Palabras clave: cuenca, problemas sociales, vegetación.

ABSTRACT. With the objective of diagnosing the current situation and the main social problems that affect the diversity of the arboreal vegetation, in the basin high grounds of San Diego's river, in San Andres valley, was carried out this investigation. We applied the Vester's matrix as a tool, demonstrating that the main problem to solve were the low levels of life of the people who lives near the river, and it is responsible for the damage of the ecosystem. Was found according the homes relationship with the environmental impacts, the use of wooden for firewood, with the highest frequency. Some of the crops that were identified near the riverbanks are: *banana (Paradisiac muse L)*, tobacco (*Nicotiana tabacum. L*), coffee (*Arabic coffea*) and yucca (*Manihot manihot*), they were also some fruits that were not planted as: mango (*Mangifera Lin indicates*), lemon (*Citrus limonun (L) Burm*) and avocado (*American persea. L*).

Key words: basin, social problems, vegetation.

INTRODUCCIÓN

La gran mayoría de los impactos ambientales que sufren los ecosistemas son provocados por el hombre en su actividad socio-económica que cada vez demandan más de recursos naturales, que deben ser tomados del medio natural. Muchas son las iniciativas sobre la protección del

medio ambiente, que van desde la protección obligatoria amparada por la ley hasta un simple spot de televisión que explica la importancia de cuidar los recursos naturales y las consecuencias de no hacerlo. Todo lo que hacemos por el medio ambiente es importante, pero la práctica ha demostrado que si no se satisfacen las necesidades sociales que provocan el uso desmedido e incontrolado del recurso natural, las estrategias que están encaminadas a la protección y restauración del ecosistema son fallidas.

Los bosques, en particular los de riberas, ocupan un lugar destacado en los esfuerzos encaminados en la conservación de la diversidad biológica, su vegetación varía ampliamente en sus características físicas, las cuales se expresan vívidamente a través de un gran número de estrategias de historia natural y patrones de sucesión. Consecuentemente, estas áreas se encuentran entre los ecosistemas ecológicos más complejos de la biosfera los cuales son importantes para mantener la vitalidad del paisaje y sus ríos dentro de las cuencas hidrográficas, según refieren (Robert *et al.*, 2000). Su conservación debería ser un componente integral para las estrategias de manejo de cuencas hidrográficas.

En el proceso de conservar ecosistemas naturales es un poco complejo ya influyen factores sociales que son determinantes en el momento de la restauración, para que el mismo se mantenga y conserve en el tiempo. Muchas de las necesidades que aún están sin saciar en la sociedad por falta de tecnologías o recursos disponibles se vierten sobre los ecosistemas naturales degradándolos cada día más convirtiéndose esto en un problema medio ambiental propio de países más bien subdesarrollados sobre todo de Latinoamérica. Los estudios o investigaciones que vallan encaminadas a incentivar un desarrollo amigable y sostenible entre sociedad y el ecosistema natural son de vital importancia en este momento donde cada día que pasa estamos más cerca del punto de lograr el uso sostenible de los recursos naturales disponibles en el planeta (Amauri *et al.*, 2019).

La multiplicación de los bosques mediante la restauración puede proveer una mayor estabilidad productiva y económica a diferencia de las plantaciones monoespecíficas, frecuentemente basadas en el uso de especies exóticas. La restauración de rodales con alta diversidad puede ofrecer un potencial de beneficios a la conservación de la biodiversidad local, incluso si los fragmentos iniciales son pequeños (Sayer *et al.*, 2004).

De algunos estudios se desprende que los bosques y los árboles pueden proporcionar en torno al 20 % de los ingresos de los hogares rurales en los países en desarrollo, ya sea a través de

ingresos monetarios o satisfaciendo las necesidades de subsistencia. Se estima que los productos forestales no madereros (PFNM) aportan alimentos, ingresos y diversidad nutricional a una de cada cinco personas en todo el mundo, sobre todo mujeres, niños, agricultores sin tierras y otras personas en situación de vulnerabilidad (FAO, 2018). Diagnosticar el estado actual vegetación arbórea en la parte alta de la cuenca del río "San Diego" y las causas sociales que la deterioran, es el objetivo por el cual fue llevada a cabo esta investigación.

MATERIALES Y MÉTODOS

Descripción general de la zona de estudio.

El Río San Diego es el principal sistema hidrográfico del municipio La Palma. Nace de manantiales en Los Gavilanes, a una altura sobre el nivel del mar de 161 m en San Andrés de Caiguanabo, en la provincia de Pinar de Río, en la vertiente sur, limitando al Norte con la Sierra Guacamaya, al Sur con Ceja de Luna, al Este con el municipio Viñales y al Oeste con el poblado de San Andrés. En el nacimiento de este río no hay presa ni micro presa, se accede a por un terraplén que no se encuentra en buenas condiciones y va desde el poblado de San Andrés hasta la comunidad El Yayal, perteneciente a Viñales, pasando por los altos de Gavilanes. Los usos principales del agua son domésticos y agropecuarios y no existen fajas hidroreguladoras en el nacimientos (Torres., 2009).

Dicho río corre en dirección oeste – este después ya en las afueras del municipio cambia de rumbo hacia el sur, atraviesa parte del municipio La Palma y Los Palacios, hasta desembocar en el mar del Sur de nuestra isla. La cuenca que lo contiene, (cuenca hidrográfica del Río San Diego), posee una superficie de 254 km² hasta la presa de La Juventud. Las áreas ocupadas por CCS abarcan un perímetro de 1105. 02 ha y los bosques ocupan 1382. 57 ha y los suelos predominantes son del tipo ferra lítico rojo (en algunos lugares muy deteriorados por la acción de los agentes del interperismos sobre ellos y por otra parte degradados debido al mal uso y manejo de los mismos por parte de los agricultores), ferra líticos cuarcíticos amarillo lixiviado, ferra líticos (Torres., 2009).

Fórmula usada para el estudio social.

Se calculó el tamaño de muestra mediante la metodología establecida por Calero (1978), resultando una muestra total de 690 encuestados que corresponden a más del 50 % de la población total. Con un error experimental de 0,10 y un nivel de confiabilidad del 95%.

$$n = \frac{\left(\frac{Z_{1-\frac{\alpha}{2}}}{d} \right)^2 p(1-p)}{1 + \frac{1}{N} \left(\frac{Z_{1-\frac{\alpha}{2}}}{d} \right)^2 p(1-p) - \frac{1}{N}}$$

Leyenda

n: tamaño de muestra

d: error máximo permisible (0.10)

p: probabilidad de éxito (0.5)

N: tamaño de la población.

Entre las técnicas para la recopilación de la información se pusieron en práctica están métodos empíricos como fue la aplicación de una encuesta y otras técnicas no empíricas como, entrevistas, grupos de discusión tormentas de ideas todo esto sobre la base del diagnóstico comunitario participativo. El cuestionario se aplicó en forma colectiva en grupos y de manera individual para generar un análisis más profundo de la información coincidiendo con (FAO-SAGARPA, 2005). La matriz de matriz de Vester para identificar el principal impacto ambiental en el área de estudio.

Índices usados de diversidad

Se levantaron diez parcelas donde se calculó el Índice de Margalef y el de Shannon establecer en estado se encuentra a diversidad de especies arbóreas.

Índice de Shannon-Weaver

$$H' = -\sum p_i \cdot \ln p_i$$

$$P_i = \frac{n_i}{N}$$

Donde:

n_i = número total de individuos

N = número total de la suma de todos los individuos de todas las especies.

Índice de Margalef

Para la determinación de la riqueza de especies se utiliza el índice de Margalef.

$$Dmg = (S-1) / \ln N$$

Donde:

S= número de especies.

N= número total de individuos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Índices de diversidad empleados en el estrato arbóreo en la parte alta del río "San Diego".

Índice de Margalef

Este índice, transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra. Supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos. En cuanto al comportamiento del índice de riqueza de especies, por parcelas podemos observar en la **Fig. 1**, que la parcela uno es la de mejor comportamiento con un valor de 1,99 seguidas por las parcelas dos y tres que tuvieron un valor de 1,98 y 1,97.

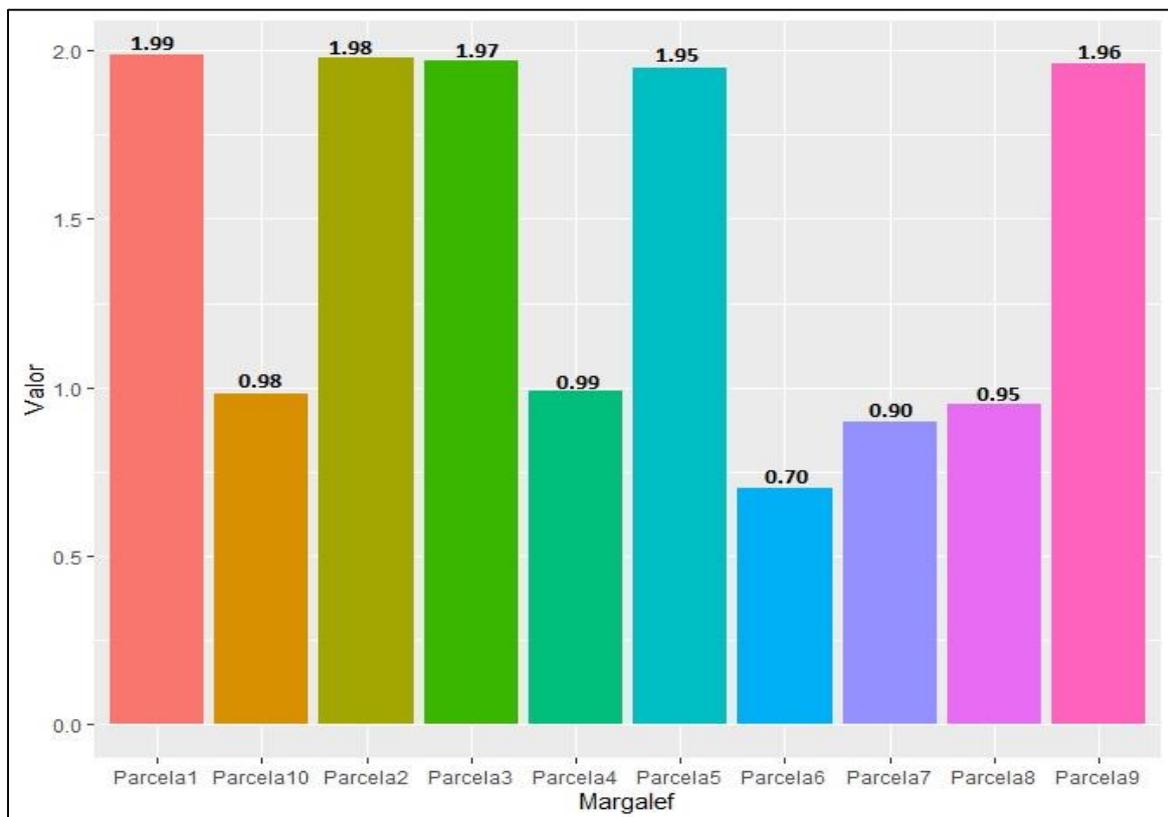


Figura 1. Índice de Margalef por parcelas muestreadas.

Mientras que las parcelas de peor comportamiento fueron la seis con 0,70 y la siete con 0.90. Según la escala del índice de Margalef, indica que valores menores que 2 existe una baja riqueza de especies y mayores que 5 una alta riqueza. En el caso de estudio, ningún valor llega a dos lo que es indicativo de un ecosistema degradado resultados similares obtuvo (Amauri, 2016)

Índice de Shannon

Este índice relaciona la riqueza de especies y la abundancia de sus poblaciones referidas al total de la muestra, como una estimación del total global. La medida de heterogeneidad de Shannon (H') relaciona la proporcionalidad del número de individuos de cada especie respecto al total de la muestra. Los valores resultantes de este cálculo son individuales para cada situación a la que se aplica y se comparan entre ellos. Se menciona en la literatura que no es menor de 1 ni mayor de 4,5, por lo que un valor de $H' = 2$ puede considerarse una alta diversidad. Eso quiere decir, que existe un ambiente lo suficientemente heterogéneo como para sustentar una alta diversidad específica. Mientras que para el índice de Shannon como se pude observar en la **Fig. 2** las parcelas de mejor comportamiento fueron las parcelas diez y la cuatro con un valor de 1,99 seguidas por las parcelas uno y siete con un valor de 1,98 y 1,96 y la parcela de peor comportamiento fue la cinco con 1,60 resultados similares obtuvo (Amauri ,2016).

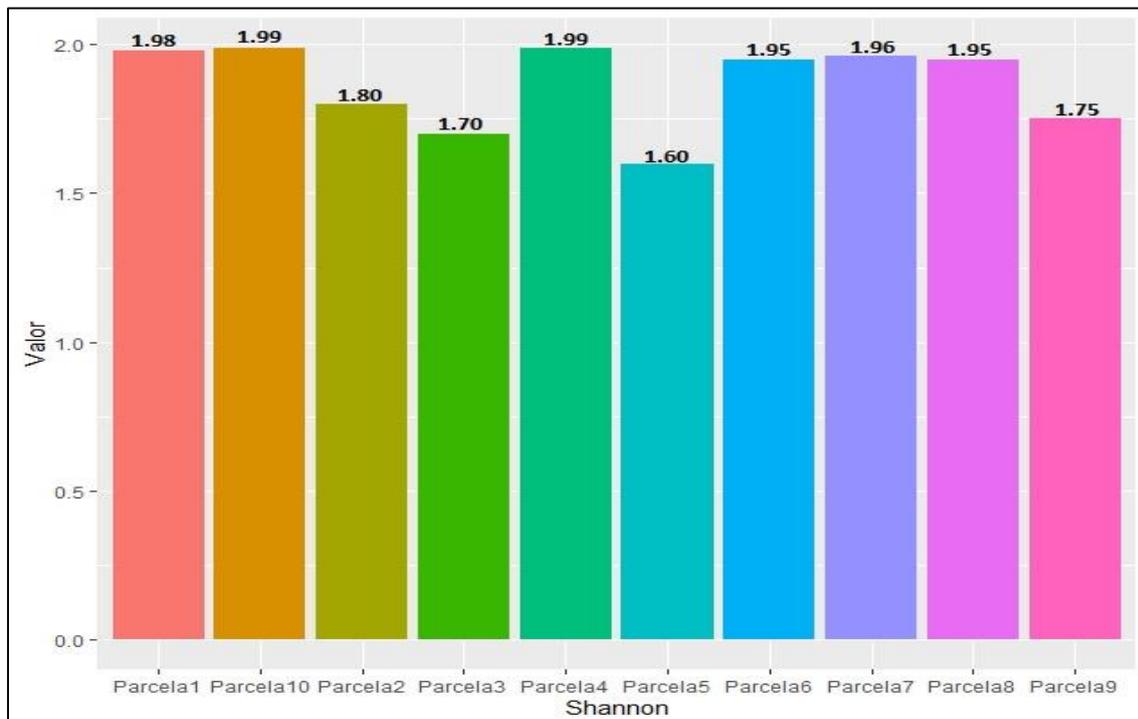


Figura 2. Índice de Shannon por parcelas muestreadas.

Teniendo en cuenta la escala del índice de Shannon en la **Fig. 2**, podemos afirmar con certeza que las parcelas estudiadas tienen un nivel bastante bajo, en cuanto a diversidad de especies forestales se trata. Esto está asociado a varias causas. Sobre todo, por la acción antrópica de los propios campesinos que ha eliminado partes de las especies por desconocimiento o para el establecimiento de agro ecosistemas agropecuario.

Problemas sociales que afectan la vegetación arbórea en la parte alta de la cuenca del río "San Diego".

En la **Fig. 3** se muestran algunas de las causas sociales que deterioran la diversidad de la vegetación arbórea en la parte alta del río "San Diego". En primer lugar, se encuentra las necesidades provocadas por el bajo nivel de vida de los propios campesinos que viven y tienen propiedades cerca los márgenes de del río y que para suplir sus carencias de combustibles talan los árboles para leña. Después se describen otras carecías materiales como la falta de alimentos, que ha obligado a muchas familias locales a hacer alguna práctica agrícola en suelos que están protegidos por la ley forestal y que protegen las cuencas hidrográficas resultados similares obtuvo (Amauri *et al.*, 2019).

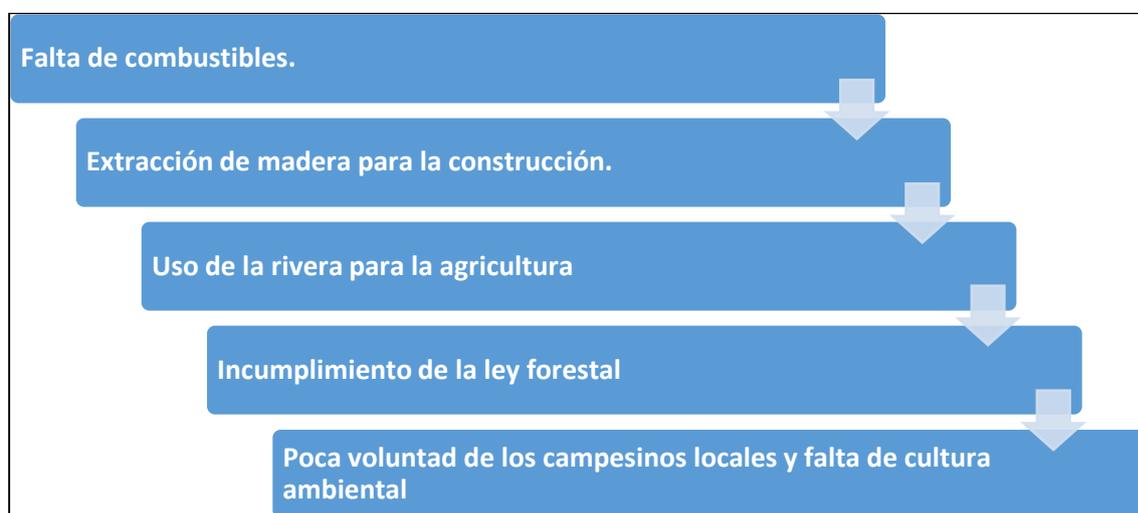


Figura 3. Causas sociales que afectan la vegetación arbórea del río "San Diego".

Según la entrevista realizada a los campesinos que viven cerca de los márgenes del río estudiado, los problemas sociales que afectan la diversidad ver **Fig. 3**, son los que provocan los impactos ambientales que este ecosistema ha recibido, donde se puede apreciar una disminución notable en la diversidad de las especies tanto de los árboles como de aves que habitan el

ecosistema de galería, ya que el mismo hace función de corredor biológico de otras especies. La tala de especies maderables ha provocado aclareos en algunas zonas de la cuenca favoreciendo que el ecosistema se debilite y aparezcan algunas especies invasoras como *Syzygium jambos* (L.) Alston, también causante de la contaminación de las aguas de los ríos de Cuba.

Matriz de dependencia-influencia sobre los problemas sociales que afectan la vegetación en el área de estudio.

En el caso de las influencias la causa que más valor tomó fue: insuficiencia del propio trabajo del cuerpo de guardabosques con un valor de veintiuno, ya que de este problema se derivan todos los demás ver Tabla 1. La segunda influencia que tomó valores relativamente altos fue: Diques para almacenar agua en épocas de extrema sequía con un valor de dieciséis.

Tabla # 1. Matriz dependencia-influencia sobre los problemas sociales.

Código	Variable	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	Influencia
P1	1. Uso de la ribera para la agricultura.	0	0	3	0	3	0	2	0	0	8
P2	2. Uso de la cuenca para la crianza de cerdos.	0	0	3	3	1	0	0	0	3	10
P3	3. Deforestación de la ribera para madera.	1	1	0	0	0	0	1	0	3	6
P4	4. Establecimientos de potreros en partes del río.	0	3	1	0	1	0	0	0	1	6
P5	5. Diques para almacenar agua en épocas de extrema sequía.	2	2	0	3	0	3	3	0	3	16
P6	6. Desvíos del cauce para establecer caminos.	0	0	0	2	0	0	0	0	1	3
P7	7. Uso del cauce del río en la parte alta sobre todo en zonas menos profundas para la plantación de arroz (<i>Oryza sativa</i>).	3	3	0	0	3	0	0	0	3	12
P8	8. Extracción de arena para la construcción.	0	0	0	0	0	1	0	0	2	3

P9	9.insuficiencia del propio trabajo del cuerpo de guardabosques	3	2	3	2	3	2	3	3	0	21
	Dependencia	9	10	10	10	11	6	9	3	15	85

En el caso de la dependencia también coincide con la influencia siendo P9 la de mayor valor, esto demuestra que se debe hacer un mejor trabajo del cuerpo de guardabosques si se desea detener el deterioro de diversidad del río "San Diego". En el caso de los demás problemas sociales se podrían solucionar con una estrategia de capacitación de las personas que viven cerca de las márgenes del río, aunque esto no eliminaría los niveles de pobreza que existen la zona de estudio, ya que los habitantes del lugar para cubrir necesidades deterioran el ecosistema y esto hace disminuir la diversidad de especies estos resultados difieren de los obtenidos por (Fonseca, José Sánchez. 2015).

Matriz de Vester sobre los criterios de pasivos, indiferentes, críticos y activos.

Según el resultado de la matriz entre los problemas pasivos se encuentra P5 diques para almacenar agua en épocas de extrema sequía. Dentro de los problemas críticos están P9 insuficiencia del propio trabajo del cuerpo de guardabosques ver **Fig. 4**.

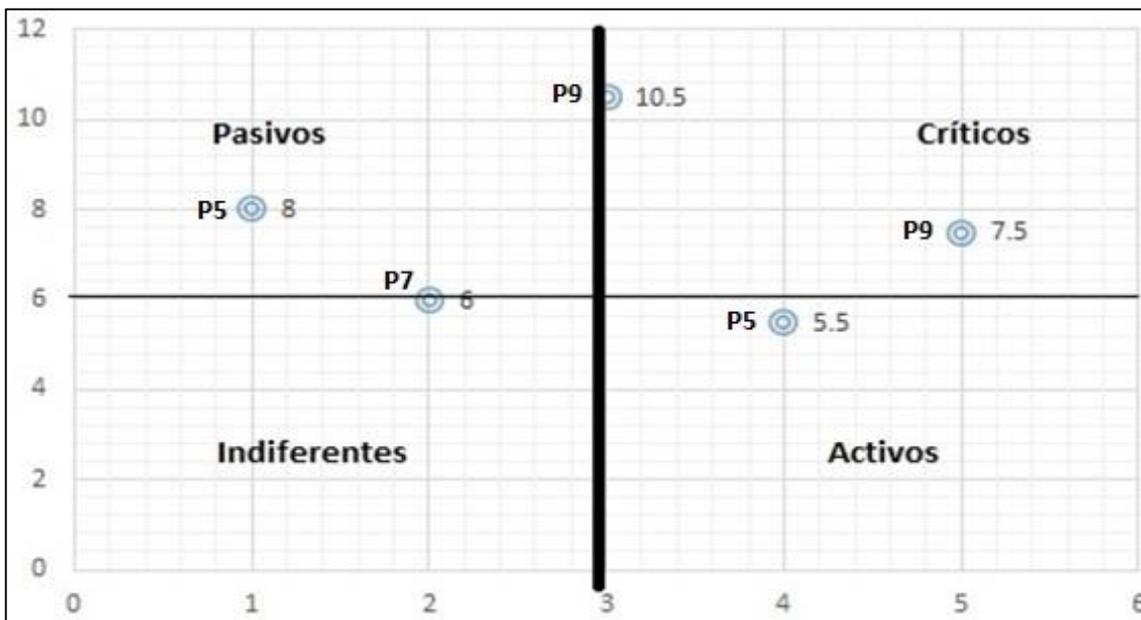


Figura 4. Gráfico de dispersión sobre los cuadrantes de la Matriz de Vester.

Dentro de los Problemas activos: se encuentran, P5 diques para almacenar agua en épocas de extrema sequía y en los Problemas indiferentes: P7 uso del cauce del río en la parte alta sobre

todo en zonas menos profundas para la plantación de arroz (*Oryza sativa*). El impacto ambiental P7 es uno de los que más provoca daños en el cauce del río, ya que para el establecimiento de este cultivo es necesario talar toda la vegetación para establecer diques de baja profundidad que sean capaces de almacenar una lámina de agua necesaria para que la planta de (*Oryza sativa*) se desarrolle, estos resultados difieren de los obtenidos por (Mitjans Moreno. 2012).

Relación hogares impactos ambientales.

Según una entrevista realizada en este estudio 350 hogares extraen madera de los márgenes del río "San Diego" ver **Fig. 5**, por lo general su uso está destinado a la construcción de viviendas y otras construcciones más pequeñas que se hacen con el fin de estabular animales como cerdos y aves en corrales pequeños.

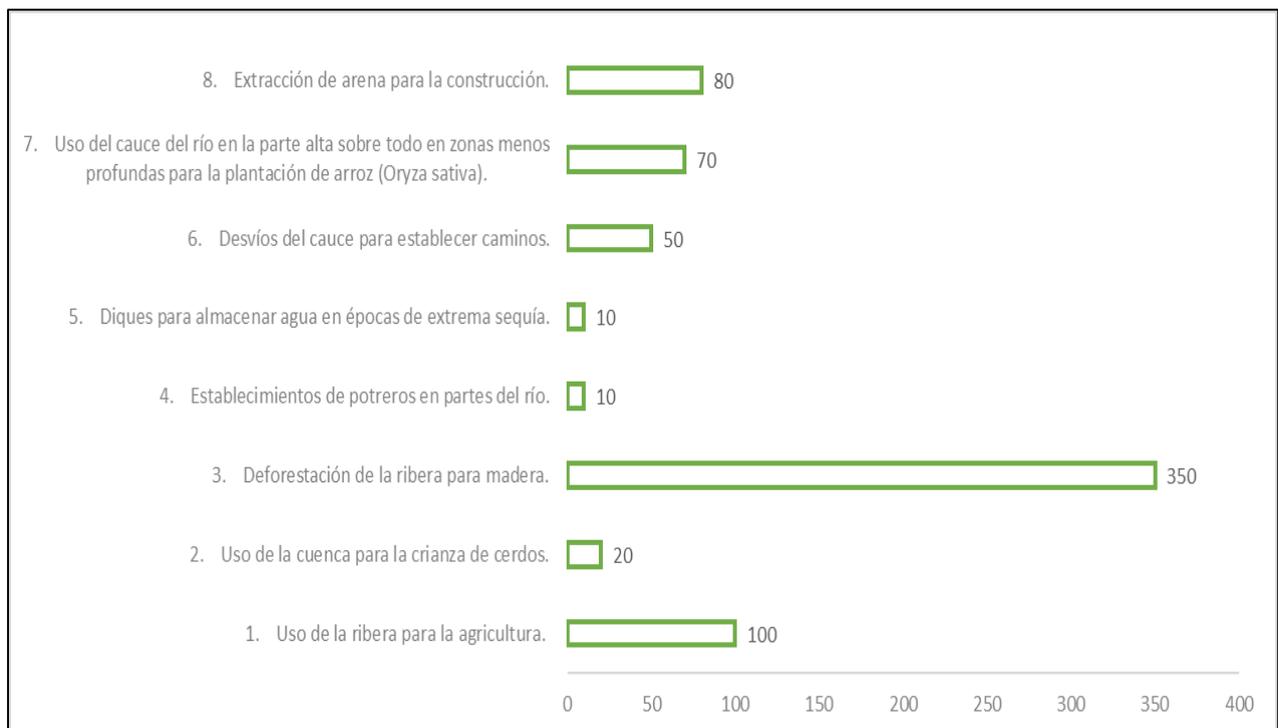


Figura 5. Relación de los hogares con los impactos ambientales en la parte alta del río "San Diego".

Otro de los impactos que con más frecuencias se diagnosticó en la parte alta del río, fue el uso de la rivera para la agricultura donde, 100 hogares de personas plantan cultivos en las márgenes del río tales como: plátano (*Musa paradisiaca L*), tabaco (*Nicotiana tabacum. L*), café (*Coffea arabica*) y yuca (*Manihot manihot*) resultados similares obtuvo (Amauri ,2018).

CONCLUSIONES

Los índices de diversidad empleados demuestran que la vegetación arbórea está siendo degradada por la acción del hombre.

La falta de recursos y principalmente de combustibles para el hogar, son las principales causas que provocan que los campesinos locales deterioren la vegetación en la parte alta del río "San Diego".

El incumplimiento de la ley forestal es una de las violaciones que deben hacerse cumplir para lograr con éxito una futura restauración del ecosistema.

Lograr la capacitación medioambiental hará que los campesinos locales tomen conciencia sobre el cuidado de las formaciones forestales en la zona.

BIBLIOGRAFÍA

Amauri Rivero Arteaga, Hilda Gutiérrez Hernández, Luisa Elena Toledo Peña, Tania Sánchez Pérez, Isidro Miravet Infante e Ismael Pimentel Rivero. (2019). Conservación de las formaciones forestales desde un enfoque social en el valle de San Andrés, Pinar del Río. Revista ECOVIDA, Vol.9 No.1. RNPS: 2178 / ISSN. 2076-281X

Amauri. (2016). Caracterización florística de la vegetación arbórea en las fincas de los productores en el valle canaete. Revista Forestal Baracoa, 1-8.

Amauri. (2018). Acciones participativas para conservar la parte alta de la cuenca del río San Diego en el valle San Andrés, Cuba. Leisa Revista de agroecología, 26-28.

Calero, A. (1978). Técnica de muestreo. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.

FAO. (2018). El estado de los bosques del mundo 2018. Las Vías Forestales hacia el Desarrollo Sostenible. Roma (disponible en: [www.SOFO 2018 – El estado de los bosques del mundo 2018.htm](http://www.SOFO2018-El_estado_de_los_bosques_del_mundo_2018.htm))

FAO-SAGARPA, (2005). Programa Especial para la Seguridad Alimentaria. Pesa - México. México, D. F.

Fonseca, José Sánchez. (2015). Acciones silvícolas para la rehabilitación del bosque pluviselva de baja actitud sobre complejo metamórfico del sector Quibiján-Naranjal del Toa. Pinar del Río: s.n., 2015.

-
- Mitjans Moreno, B. (2012). Rehabilitación del bosque de ribera del río Cuyaguaje, en su curso medio. Estrategia participativa para su implementación. Editorial Universidad de Pinar del Río, Cuba.
- Robert, J.; Naiman, R. J.; Robert, E.; Bilby, A.; Peter, A. and Bisson, P. (2000). Riparian Ecology and Management in the Pacific Coastal Rain Forest. *BioScience* 50 (11): 996-1010 Disponible en: http://lanika.wikispaces.com/file/view/ecosistema_ribera.pdf
Consultado 14 Enero 2009
- Sayer, J.; Chokkalingam, U. and Poulsen, J. (2004). The restoration of forest biodiversity and ecological values. *Forest Ecology and Management* 201:3-11.
- Torres., I. P. (2009). "Influencia de la especie *Syzygium jambos* D.C, pomarrosa, en la composición florística y en la calidad de las aguas, de la parte superior de la cuenca del río "San Diego". Pinar del Río, Cuba". Universidad de Pinar del Río.