

Propuesta para un Plan de Manejo Integral en una cuenca hidrográfica. Parte I



Proposal for a Plan of Integral Handling in a basin hydrographical. Leave I

Aleida Torres Trujillo, Rosmely Ochoa La Puente

Estudiante Ingeniería Forestal Quinto Año. Universidad de Pinar del Río "Hnos Saíz Montes de Oca". Calle Gustavo Lores 50 B int, Pinar del Río. CP. 20100, Correo electrónico: aleida.torres@estudiante.upr.edu.cu, teléf.: 48-758096

Recibido: 15 de octubre de 2014.

Aprobado: 22 de diciembre de 2014.

RESUMEN

La presente investigación se desarrolló en zonas cercanas a la cuenca hidrográfica del río Cuyaguaje que colinda con instalaciones como la Empresa Forestal Integral (EFI) Macurije, ubicada en la región más occidental de la provincia de Pinar del Río, abarcando partes de los territorios de los municipios Guane y Mantua con el objetivo de proyectar el manejo de una cuenca hidrográfica observando los principios del desarrollo humano sostenible. El estudio realizado comenzó inicialmente con un reconocimiento del área para identificar las principales características y condiciones generales en que se encuentra la cuenca basándonos en la observación de los recursos potenciales del área a través del apoyo de mapas y fotografías aéreas. Se llevó a cabo el levantamiento de siete parcelas utilizando el método de muestreo aleatorio simple. Se determinaron los índices dasométricos en el área. Para proyectar la propuesta del manejo de la cuenca hidrográfica después de haber tomado los datos, se realizaron los cálculos correspondientes. Se utilizó instrumentos de medición como la forcípula y la cinta diamétrica.

ABSTRACT

The present investigation was developed in near areas to the basin hydrographic of the river Cuyaguaje that is adjacent with facilities like the Integral Forest Enterprise (EFI) Macurije located in the most western region in the county of Pinar del Rio, embracing parts of cough territories of the municipalities Guane and Mantua with the objective of projecting the handling of a basin hydrographic observing the principles of the sustainable human development. The carried out study began initially with a recognition of the area to identify the main ones characteristic and general conditions in that is the basin basing us on the observation of the potential resources of the area through the support of maps and air pictures. It was carried out the rising of seven parcels using the simple random sampling method. The index dasométricos was determined in the area. To project the proposal of the handling of the basin hydrographic after having taken the data, they were carried out the corresponding calculations. It was used mensuration instruments like the Forcípula and the tape diametric. Is they used the maps of the company, the existent ordination books and the use of

Se emplearon los mapas de la empresa, los libros de ordenación existentes y el uso de diferentes software (Microsoft Office Word 2010, Microsoft Office Excel 2010, Microsoft Office Power point 2010, SINFOMAP 3). Con este estudio se comprobó que gran parte de los problemas que presenta la cuenca son ocasionados por las acciones del hombre, por el uso inadecuado que le da al suelo, y por el desconocimiento que tiene acerca de los beneficios que puede obtener de esta.

Palabras clave: Cuenca; Manejo; Sostenible.

software (Microsoft Office Word 2010, Microsoft Office Excel 2010, Microsoft Office Power point 2010, SINFOMA 3). With this study was proven that great part of the problems that presents the basin is occurred for the man's actions, for the inadequate use that gives to the floor, and for the ignorance that has about the benefits that can obtain of this.

Key words: Basin; Handling; Sustainable.

INTRODUCCIÓN

La incorporación de Cuba de manera oficial al movimiento a favor del Manejo Integrado de las Cuencas Hidrográficas (MICH), data relativamente desde (1997), existen 10 cuencas priorizadas de interés nacional y 51 de interés provincial (Martínez de Pison, E., 2003).

El uso no apropiado y la destrucción de recursos naturales, así como el empleo de tecnologías de producción agrícolas perjudiciales para los recursos naturales en cuencas hidrográficas bajo constante presión de un crecimiento demográfico, ponen en peligro el desarrollo sostenible de la economía y de la sociedad civil en esas regiones, así como en la parte baja de la cuencas (Álvarez y Varona, 1988).

En los tiempos actuales y futuros la sociedad tiene que buscar alternativas que propendan producciones sostenidas de leche y carne, evitando al máximo la deforestación y consecuentemente la degradación de los suelos, principalmente aquellos ubicados en las diversas vertientes de las cuencas hidrográficas (de Paula, 2008).

La ausencia de información sobre el recurso tierra y de la implementación de instrumentos que permitan un uso adecuado de este recurso ha acentuado la degradación de los recursos naturales

en general. Esta desinformación ha impedido que las familias campesinas mejoren su calidad de vida, es decir, adopten nuevas actividades productivas que les reporten una seguridad alimentaria, mayores márgenes de ganancia con conocimiento sobre los mecanismos adecuados para introducir sus productos a un mercado definido, y sin afectar el ambiente. Por lo que este trabajo tiene como objetivo: proyectar el manejo integrado de la microcuenca perteneciente a la zona la Pimienta, de la Empresa Forestal Integral Macurije observando los principios del desarrollo humano sostenible.

MATERIALES Y MÉTODOS

Caracterización del área de trabajo

El estudio se efectuó en zonas aledañas a la cuenca hidrográfica del río Cuyaguaje que colinda con instalaciones como la Empresa Forestal Integral (EFI) Macurije ubicada en la región más occidental de la provincia de Pinar del Río, abarcando partes de los territorios de los municipios Guane y Mantua, también el aserradero y la comunidad 20 de Mayo así como las poblaciones asociadas a la región comprenden los límites de área de estudio.

El río Cuyaguaje es el mayor y más caudaloso de la provincia de Pinar del Río y de la región occidental de Cuba. Se extiende por una longitud de 112,4 km, desde su nacimiento en la Cordillera de Guaniguanico, por los municipios pinareños de Viñales, Minas de Matahambre, Guane y Sandino. Desembocando en la ensenada de Cortés, Mar Caribe; región de la costa sur cubana. La superficie de la cuenca es de 723 Km² (Martínez de Pison, E., 2003).

Corre en dirección sur - suroeste, recibiendo a su paso varios afluentes menores, destacándose los ríos Portales y Guasimal. En sus márgenes se asientan importantes poblaciones, tales como Guane, Isabel Rubio, Sumidero y El Moncada.

Tiene la peculiaridad de tener varios tramos subterráneos, dentro de la geografía predominantemente cársica de su curso; lo cual ha contribuido a su nombre.

Temperatura

La temperatura es un elemento importante del clima, el cual juega un papel vital en el desarrollo y crecimiento de las especies, principalmente en los primeros años de vida.

Clima

Con los datos del clima de la Estación Meteorológica Isabel Rubio, se confeccionó un climograma del área, elaborado por el método de Walter y Liech (1960) mediante el Software Climo-Pro v 2.1. El clima según se muestra en la figura 1, es Termochimérico el cual resalta en el verano temperaturas altas trayendo consigo el incremento de las precipitaciones, relativamente abundantes, marcándose por esta razón una clara definición entre el periodo de lluvioso y poco lluvioso. La temperatura media anual es de 24,4°C., siendo septiembre el más caluroso del año y febrero el más frío, lo que se corresponde con resultados de Aldana, 2007.

Los vientos predominantes durante el año son de región noroeste, con una velocidad media de 9,7 Kms/h. El promedio anual de lluvias es de 1 267.4 mm resultando septiembre el mes más lluvioso y mayo el menos lluvioso. La humedad relativa media anual, es de 81 %, la cual alcanza valores extremos en los meses de abril y septiembre con 76 % y 85 % respectivamente (Aldana, 2007).

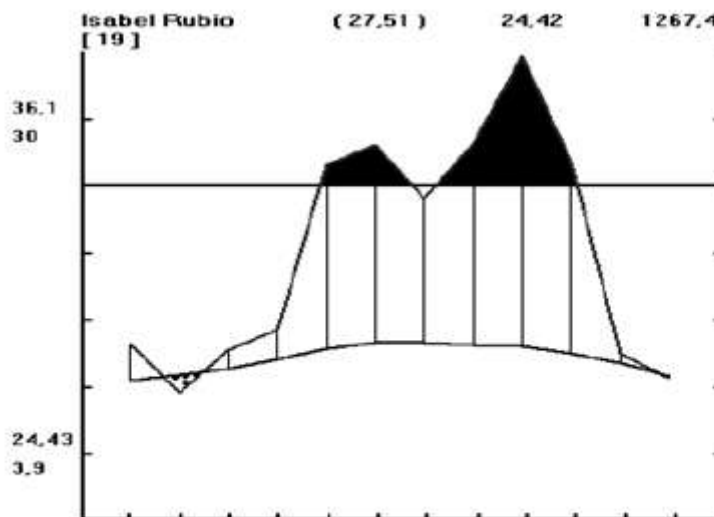


Fig. 1 Climograma de la estación meteorológica Isabel Rubio

Hidrología

El territorio que comprende la EFI Macurije es rico en corrientes fluviales. Como río principal está el Cuyaguaje, que es el más importante de la provincia de Pinar del Río con una extensión de 72,5 Km. dentro del área de dicha empresa.

Suelo

De acuerdo con la clasificación nacional aplicable a los tipos de suelos que han sido reportado para la RBSR el suelo predominante en el área de estudio es:

- Ferralítico Cuarcítico Amarillo Lixiviado (FrCrAm).

El estudio realizado comenzó inicialmente con un reconocimiento del área para identificar las principales características y condiciones generales en que se encontraba la cuenca, mediante la observación de los recursos potenciales del área a través del apoyo de mapas y fotografías aéreas.

Se realizó el levantamiento de parcelas utilizando el método de muestreo aleatorio simple. Con un total de 7 parcelas de 500 m² (20 x 25 m) se determinaron los índices dasométricos en el área, así como un análisis de la constitución de especies por estratos.

Los estratos considerados fueron los siguientes:

Herbáceo: de 5 cm a 200 cm de altura

Arbustivo: de 2 m a 5 m de altura

Arbóreo: mayor de 5 m de altura

Para proyectar la propuesta del manejo de la cuenca hidrográfica después de haber tomado los datos, se realizaron los cálculos correspondientes:

- Área basal por ha (G/ha) $G/ha = \frac{\delta}{4} * d^2$

- Volumen (V/ha) $V = G/ha * (h+3) * f$

- Número de árboles/ha (N/ha) $N/ha = K * \frac{1}{g} = \frac{\delta}{4} * d^2$

Utilizando como coeficiente mórfico (f):

Para *Eucalyptus* sp. con $hd \gg 12m$ $f=0,36$

Para *Pinus caribaea* con $h d \gg 12m$ $f=0,47$

Instrumentos de Medición

- Forcípula, Cinta diamétrica, Cinta métrica, Cinta diamétrica, Brújula, Mapa, Fotografías de satélites.

Se determinó en la microcuenca la fauna existente mediante el conteo por parcelas, distribuidas aleatoriamente dentro del área. Se monitoreó el área para ver su estado fitosanitario, las potencialidades que posee para el aprovechamiento tanto de los productos forestales maderables como no maderables (PFNM) y se elaboró el plan de manejo de la misma.

Para realizar este trabajo se emplearon los mapas de la empresa, los libros de ordenación existentes y el uso de la computadora.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Evaluación de los recursos existentes y potenciales

Tabla 1. Evaluación de los índices dasométricos y recursos presentes en el área

Parcelas	Especies	Clase Desarrollo	d^-	h^-	G/ha	V/ha
1	<i>Eucaliptus sp</i>	Latizal bajo	3.77	6.4	0.0115	0.0041
2	<i>Eucaliptus sp</i>	Latizal bajo	3.87	6.42	0.0145	0.0052
3	<i>Eucaliptus sp</i>	Latizal bajo	3.84	6.36	0.0130	0.0047
4	<i>Pinus caribaea</i>	Latizal bajo	4.01	6.1	0.0129	0.0061
5	<i>Pinus caribaea</i>	Latizal bajo	4.26	6.2	0.0145	0.0068
6	<i>Pinus caribaea</i>	Latizal bajo	4.02	6.08	0.0156	0.0073
7	<i>Pinus caribaea</i>	Latizal bajo	3.85	6.33	0.0143	0.0067
Total					0.0961	0.0410
Promedio					0.013733	0.0059

Las aves detectadas mediante el estudio se pueden observar en la tabla 2, la mayoría fueron vistas en el estrato alto y en los pinos, lo que pudiera estar indicando una mayor utilización de esta especie por parte de las mismas.

Mientras que las dos especies de reptiles utilizan sobre todo el estrato medio.

Tabla 2. Distribución por estratos de los individuos de la fauna silvestre encontradas en el área de estudio

Especies afectadas	Estrato			Especie vegetal sobre la que se observó
	Bajo	Medio	Alto	
Aves				
<i>Chlorostilbon ricordii</i>		X		<i>Anacardium occidentale</i>
<i>Tiaris canorus</i>			X	<i>Pinus caribaea</i>
<i>Tiaris olivaceus</i>		X		<i>Pinus caribaea</i>
<i>Dives atrovioleceus</i>			X	<i>Chrysobalanus icaco</i>
<i>Passer domesticus</i>	X			hojarasca
<i>Mimus polyglottos</i>			X	<i>Eucalyptus sp.</i>
<i>Setophaga pityophila</i>			X	<i>Pinus caribaea</i>
Reptiles				
<i>Anolis sagrei</i>		X		<i>Pinus caribaea</i>
<i>Anolis carolinensis</i>		X		<i>Eucalyptus sp.</i>

Protección de bosques

Medidas de protección y conservación de los suelos

1. Establecer un coordinado plan de mantenimiento a los caminos forestales para evitar la formación de cárcavas en estas construcciones desprovistas de vegetación.

2. Establecer las plantaciones siguiendo las curvas de nivel evitando así el arrastre de partículas en dirección de la pendiente.

3. Construcción de canales conectores.

4. Mantener el suelo con coberturas muertas las cuales tienen los siguientes objetivos; mantener y aumentar la humedad del suelo, aporta materia

orgánica, proteger de la erosión, y elevar el nivel de microorganismos en los suelos (caminos secundarios).

5. Realizar acordonamientos en las pendientes más críticas del área con los restos de la tala, para evitar la erosión de los suelos y aportar materia orgánica a estos suelos poco profundos siendo esta medida muy eficiente ya que evita que los suelos se erosionen y que además es una medida fácil de aplicar y menos costosa.

Silvicultura

Plan de cortas de mejora

En el área estudiada el diámetro total oscila entre los 4-5 cm y la altura entre los 6-7 m, por tanto según la etapa de desarrollo de los árboles esta área se encuentra en latizal bajo, por tanto no es posible el aprovechamiento de la madera en esta área por no estar en un estado óptimo, en este caso se recomienda realizar los siguientes tratamientos silviculturales.

Raleos Aclareos (con la finalidad de)

- Mantener la densidad adecuada
- Acelerar el crecimiento
- Propiciar la salud y el vigor de las masas
- Aumentar el rendimiento final

La poda silvicultural

- Quitar en los troncos de los latizales prometedores las ramas vivas o muertas, en sentido ascendente, para obtener madera libre de nudos desde edad temprana.

Cortas de mejora

- Se efectúan a un rodal adulto pasada la etapa de brinzal, con vista a mejorar su composición y carácter, mediante la extracción de individuos indeseables, mala forma o condición que ocupan

posiciones dominantes en el techo principal del monte.

Cortas de liberación

- Cortas realizadas en rodales jóvenes, brinzales o latizales, de menos de 10 cm de diámetro, con el fin de librar a la nueva generación de individuos más viejos que la dominan o amenazan con dominarla, estos individuos pueden ser de buenas especies o de especies indeseables.

El área se encuentra afectada por especies invasoras como *Mimosa pigra* (aroma), la cual dificulta el acceso a las zonas de trabajo por lo que se recomiendan las siguientes medidas de combate.

- Realizar el control de maleza que puede ser mecánico (escarificador o arados tirados por bueyes), también se utiliza el tractor con podadora.

- Control de maleza manual con azadón, machete y hacha.

Aprovechamiento Forestal

Se recomienda un sistema de aprovechamiento de madera larga para transportar las trozas de *Eucalyptus* sp. y *Pinus caribaea* para la descortezadora del aserradero y después llevarlas para la planta de impregnación (para fabricación de postes de servicio público), en el caso de esta última puede ser utilizada en la industria de transformación primaria de la madera. Para esto hay que tener en cuenta la capacidad de carga de los camiones y hacer el tratamiento silvicultural correspondiente para aumentar el diámetro y calidad de los árboles en pie para producir madera a ser empleada en la producción de muebles.

A continuación se exponen los PFM y los residuos industriales con que cuenta el área y en que pueden ser empleados:

- Guano (*Colpothrinax wrightii* y *Roystonea regia*) se emplean en construcciones rústicas -

fundamentalmente en el techado de ranchos, casas de tabaco, bohíos, bajareques y otros, y labores artesanales.

- Palmiche (*Roystonea regia*) es empleado como alimento para animales

- Yaguas (*Roystonea regia*) Son empleadas por la empresa tabacalera, Industrias Locales y en labores artesanales.

- Frutas silvestres (*Anacardium occidentale*) Se consumen directamente

- Disolvente de pinturas
- Disolución del caucho
- Desinfectante

} TREMENTINA

- Adhesivo para papel
- Fabricación de jabones
- Cubierta de cables eléctricos
- Elaboración de cosméticos
- Tintas de impresión, pinturas, colas,
- gomas de mascar

} COLOFONIA

por la población o en las unidades productivas donde se encuentran sus áreas.

- Semillas (*Anacardium occidentale*) Se utiliza para la producción de plantas y con interés artesanal.

Resina de pino

Obtención de colofonia y trementina, de las cuales se obtienen:

• A partir del follaje de los pinos como residuo de la tala y también de *Eucalyptus sp.* se pueden obtener aceites esenciales.

después de la tala, que en la mayoría de los casos es deficiente. Lo más importante sobre esto es la prevención y la vigilancia (Álvarez y Varona, 1988).

Residuos industriales

- Aserrín para producir

· bloques, madera cemento

· pellets para producir energía

- Residuos de la tala y del aserrío utilizarlos como materia prima para la producción de energía.

Se observó que algunas especies de eucalipto se encontraban afectadas por el ataque de *Coptotermes formosanus* (termitas). Para ello se recomienda:

- Tala y poda sanitaria a tiempo.

- Diversificación de las plantaciones.

- Conservación de los enemigos naturales.

Fitopatología

Los principales problemas de plagas pueden ocurrir a causa de un manejo inadecuado del bosque o como consecuencia de eventos meteorológicos y también por la higiene del bosque

- Evitar en lo posible grandes extensiones monoespecíficas de pinos o incluso de latifolias.

Manejo del Fuego

El área, por sus características está expuesta a la ocurrencia de incendios, debido a esto se deben tomar las siguientes medidas para evitarlos:

- Plantar barreras vivas contra incendios.
- Construir trochas corta fuego.
- Construir torres de observación en lugares elevados.
- Realizar zanjas en sentido de la pendiente evitando así el encharcamiento.
- Plantar especies que se adapten a estas condiciones.

Se recomienda también mantener la especie de *Anacardium occidentale* L. (marañón) al borde de la plantación limitando con los caminos principales como una medida contra incendios, además de plantar otras especies siempre verdes como el caimitillo que cumplan con esta función.

Estudio de la zona dedicada al cultivo agrícola y cría de animales

Análisis de las entrevistas

Las entrevistas realizadas tuvieron un 100 % de aceptación por parte de los pobladores. Durante las entrevistas la mayor colaboración fue por parte de las mujeres ya que estas eran las que se encontraban en sus hogares cuando se realizó la actividad. Se determinó que no existe mucho conocimiento sobre la rotación de cultivo, las malas condiciones que presentan las áreas de autoconsumo, además de que no hay una conciencia sobre educación ambiental ya que se encontraban desechos cerca de los cultivos agrícolas, de los caminos así como junto a los márgenes de la cuenca.

Los campesinos preparan y siembran a favor de la pendiente porque le favorece

a la hora de regar los cultivos, pero al sembrar a favor de la pendiente se facilita la erosión y pérdida del suelo, es escasa la presencia de frutales, incluso en los patios de las casas.

Rotación de cultivos y manejo de restos de cosecha

Los campesinos siembran fundamentalmente tabaco y frijoles, no usan rotación de cultivos para mejorar el suelo y proteger al mismo de la erosión, el manejo de los residuos orgánicos es deficiente. La rotación se puede hacer sembrando tubérculo después leguminosa luego cereal por último se le da un descanso corto con un barbecho.

Utilización de suelo.

En la actualidad los suelos del área son utilizados para el cultivo agrícola de diferentes especies dedicadas a la alimentación (arroz, frijol, maíz, tabaco, malanga y yuca), y también para el pastoreo de ganado (ovino, caprino, bovino, porcino entre otros), que mayormente es un pastoreo móvil o transhumano (Febles y Duran, 2000).

Especies de interés agrícola presentes en las áreas dedicadas al autoconsumo

Oryza sativa (arroz), *Phaseolus vulgaris* (frijol), *Zea mays* (maíz), *Nicotiana tabacum* (tabaco), *Xanthosoma roseum* (malanga), *Manihot esculenta* (yuca)

Medidas a tomar para mejorar las condiciones de las zonas inforestales:

- Utilizar especies sombreadoras como *Leucaena leucocephala* y *Gliricidia sepium*, para dar sombra fresca y protección a los cultivos agrícolas.
- Realizar construcciones de nuevas fuentes de agua y abrevaderos para el abastecimiento de los animales.
- Crear bosquesitos raleados en los potreros para traer hasta éstos los

beneficios del ambiente forestal (nuevo método silvopastoril).

- Plantar *Samanea saman* en potreros que sirva como media sombra que atenúa el intenso calor de la tarde y que en la época seca los frutos de esta leguminosa aportan un suplemento alimenticio que nutre a los animales cuando escasea el pasto.

- Uso de cortinas rompe-vientos (transitorias).

- Uso de fajas hidro-reguladoras.

- Plantar barreras vivas.

Caracterización biofísica de la cuenca.

El área objeto de estudio presenta un nivel de antropización alto, lo que se demuestra por los tocones encontrados en ella, también existen muchos caminos dentro del área que han sido creados por cazadores furtivos, además se observa aprovechamiento de las pencas y fibras de *Colpothrinax wrightii*, especie que muestra una buena regeneración natural (Aldana, 2007) El suelo es ferralítico cuarcítico amarillo lixiviado, posee afloramiento rocoso medio y la mayoría de las parcelas no cuentan con gran cantidad de hojarasca de la cual el promedio de espesor es de 1 a 3 cm. El dosel de esta área en su mayoría es casi abierto, son pocas las parcelas en las que el dosel se encuentra medianamente cerrado y presenta como rasgo característico en los estratos arbustivo y herbáceo gran cantidad de lianas y plantas espinosas. Existe también gran diversidad de aves y se encuentran grandes colonias de comején, algunos hormigueros y algunos arroyos y pequeñas lagunas.

Dentro del área inforestal que se utiliza para los cultivos agrícolas en su gran mayoría que existen varias viviendas, se evidencian algunos problemas como son pequeños vertederos, los campesinos preparan las tierras y siembran a favor de la pendiente, los arroyos, en las zonas campesinas, se encuentran casi

desprotegidos de vegetación, mostrándose una intensa sequía en ellos, al punto de la desaparición del agua. Existen diques que impiden el paso del agua y no existen barreras vivas para evitar la erosión.

- **Función Ambiental:** Constituye sumideros de CO₂, alberga bancos de germoplasma, regula la recarga hídrica y los ciclos biogeoquímicos, conserva la biodiversidad y mantiene la integridad y la diversidad de los suelos.

- **Función Socioeconómica:** suministra recursos naturales para el desarrollo de actividades productivas que dan sustento a la población, provee de un espacio para el desarrollo social y cultural de la sociedad.

Los problemas en las comunidades es un factor determinante a la hora de poner en marcha un plan de manejo integral de cuencas pues son estos en su gran mayoría los que tributan a un mal funcionamiento de la cuenca, causando daños, en ocasiones irreparables por no darle soluciones inmediatas o simplemente por desconocimiento.

Propuesta para el plan de manejo de la cuenca hidrográfica

Estrategias para la implementación del plan y su sostenibilidad

1. Se debe garantizar la participación amplia, concertada y colaborativa de todos los actores presentes en las microcuenca, valorando las organizaciones presentes en está, sus experiencias, conocimientos, intereses, oportunidades y fortalezas; así como potencializando el nivel de coordinación existente entre estas.

2. Estructurar un comité de cuencas para el manejo sostenible de los recursos naturales en las microcuencas, apegado a la Ley General de Aguas 620, la cual faculta y permite la estructuración de una mesa de concertación y gestión a través del enfoque de cuencas.

3. Promover la cultura de pago en cuanto al uso del agua a nivel comunitario, dando oportunidad para la sostenibilidad de los sistemas de abastecimiento de agua potable y crear responsabilidad sobre el uso eficiente del recuso.

4. Sistematizar y comunicar experiencias exitosas como resultado de la implementación del plan de manejo, que permita fomentar la multiplicación y replicabilidad de técnicas y prácticas de manejo de cuencas, en el resto de microcuencas que estén dentro de los municipios y que sean compartidas con otros.

5. Es necesario reconocer que los productores, la población y las instituciones locales constituyen la masa crítica para el monitoreo apoyado por las evaluaciones anuales, trienales, medio periodo y sucesivas. Se debe realizar una evaluación a la mitad del periodo de ejecución del plan de acción (5 años), la cual debe estar a cargo de un ente externo e independiente, el cual puede ser por un especialista en cuencas con conocimientos varios (procesos).

A modo de conclusión podemos expresar que:

- La composición florística de la microcuenca resultó no tener un gran número de especies de valor económico, además los volúmenes de madera por hectáreas son bajos y predominan las especies arbustivas, bejucos y lianas.

- *Mimosa pigra* resultó una de las especies más abundantes en el área, lo cual dificulta el trabajo de campo y la ejecución de los tratamientos silviculturales.
- Fue necesario la realización de un trabajo de extensionismo para llegar a las comunidades más cercanas de la cuenca y lograr la colaboración de estas para llevar a cabo un plan de manejo en la cuenca teniendo en cuenta principios del desarrollo humano sostenible.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aldana, E. *Ordenación Forestal*. La Habana: Editorial Félix Varela, 2007.

Álvarez, P.A.; Varona, J.C. *Silvicultura*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1988.

de Paula, W. *Hidrología florestal aplicada ao manejo de bacias hidrográficas*. 2ª ed. Brasil: Universidade de São Paulo, 2008.

Febles, J.M.; Duran, J.L. *Manual de Erosión y Conservación de Suelos*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 2000.

MARTINEZ DE PISON, E. Las Cuencas Hidrográficas. Manual Básico. *Ambienta: La revista del Ministerio de Medio Ambiente* [en línea]. 2003, Septiembre, (36), 44-49. ISSN 1577-9491

Aleida Torres Trujillo. Estudiante Ingeniería Forestal Quinto Año. Universidad de Pinar del Río "Hnos Saíz Montes de Oca". Calle Gustavo Lores 50 B int, Pinar del Río. CP. 20100, Correo electrónico: aleida.torres@estudiante.upr.edu.cu, teléf.: 48-758096
