conservacolombia: A Stimulus Package for Subnational Protected Area Establishment in Colombia

AID-514-G-10-00004

"This report is made possible by the generous support of the American people through the United States Agency for International Development (USAID). The contents are the responsibility of TNC and do not necessarily reflect the views of USAID or the United States Government."

USAID | COLOMBIA
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

The Nature Conservancy
Protecting nature. Preserving life.™

conservacolombia

UN PROYECTO DE
The Nature Conservancy
Conservando la naturaleza.
Protegiendo la vida.

FONDO ACCION

CLIMA SUELOS E HIDROLOGIA DEL AREA DE ESTUDIO Y RESULTADOS DEL TRABAJO DE CAMPO DE LOS ECOSISTEMAS ACUATICOS

German Galvis

Según Pilar Moreno (1.993) "Dentro de la provincia de Cartagena estaba situada la Sierra de María, formación montañosa que nadie la cruzaba, de la cual se predicaba que era inaccesible. Sin embargo allí se refugiaban los esclavos que huían de Cartagena " .Mas adelante dice: En la segunda mitad del siglo XVIII nadie podía cruzar la montaña de María, dado lo tupido y gigantesco de los árboles que impedían hasta el paso de la luz solar. Además el blanco que se aventurara por aquellas regiones se jugaba la vida ante el posible ataque de los cimarrones .Como nota al margen comenta esta autora "Los antiguos Montes de María hoy convertidos en peladeros deforestados, están situados en el actual departamento de sucre. (y Bolívar).

En 1774 (Pilar Moreno 1993) llegó Antonio de la Torre y Miranda, quien tenía por misión abrir un camino a través de esos bosques y fundar pueblos a lo largo del camino, para comunicar la región de sabanas al sur de los montes, donde se habían fundado pueblos como Corozal y San Benito Abad donde prosperaba la cría de ganado, con Cartagena (Pilar Moreno 1.993). En aquel entonces, con una población escasa y dispersa, la ganadería era una forma adecuada y expedita de aprovechar las sabanas naturales, todo tiene su momento; hoy, con 45 millones de habitantes, es solo un anacronismo que acapara el 45% del territorio nacional y genera, no riqueza, pues corresponde a menos del 5% del producto nacional bruto, sino violencia y conflicto social.

A comienzos del siglo pasado Colombia era un país de inmensos latifundios improductivos, con una élite rentista que se dedicaba a hacer versos malos, tan pobre como Etiopía y tan aislada como el Tíbet, uno de sus principales productos de exportación era el tabaco que se cultivaba en Ambalema (Tolima), Santander y los Montes de María que para entonces eran regiones pobladas y prósperas. El promotor de este cultivo era una empresa Alemana, que compraba toda la producción. Al quebrar esta empresa después de la primera guerra mundial los Montes de María se transformaron en una región de éxodo poblacional, concentración de la propiedad y expansión ganadera.

.Hace un poco más de veinte años los pastos habían alcanzado su máxima extensión, como se puede observar en fotografías aéreas de los años ochenta , con algunos relictos de bosque generalmente en terrenos de excesiva pendiente o en cañadas profundas. Estos potreros, algunos de ellos propiedad de antiguos agricultores sostenían cerca de treinta mil reses de un solo propietario, el cual fue secuestrado y desaparecido por la guerrilla. Una vez que sus herederos sacaron el ganado, el éxodo rural se acentuó a causa de la violencia y casi toda la región se cubrió de rastrojos(FOTOS 1) .

En la actualidad, aprovechando la calma chicha de esta paz tambaleante algunos agricultores han regresado a sus tierras, hombres solos, pues aún temen llevar a sus familias y aprovechando la

intensa sequía, ganaderos y agricultores queman los rastrojos por los cuatro costados, este es tal vez el único tema en que coinciden estos dos grupos antagónicos y anacrónicos, en su manejo destructivo de la naturaleza (FOTOS 2).

ASPECTOS GEOLÓGICOS

La región estudiada situada al occidente de San Juan Nepomuceno, corresponde al cinturón montañoso de San Jacinto, formado por rocas sedimentarias de origen marino, principalmente conglomerados calcáreos, turbiditas, calizas arrecifales y conglomerados calcáreos, levantadas por la compresión de la placa Caribe contra el borde continental. (Duque, 1978)

En este cinturón encontramos una secuencia de estratos de edad decreciente en dirección occidente-oriente, plegados y con numerosas fallas. Aunque esta serranía costera no alcanza grandes alturas, Cerro Maco, el punto más alto tiene poco mas de 800m, la topografía es bastante abrupta, pues corresponde a pliegues muy apretados, fallas y escarpes monoclinales.

El Cinturón de San Jacinto está limitado hacia el oriente por la falla de Romeral que lo separa de la plataforma continental que subyace la depresión Momposina y hacia el occidente por la falla o lineamiento del Sinú que lo separa del cinturón del mismo nombre (Duque, 1978).

Formación MACO (TEMA): En el extremo occidental de la zona de estudio encontramos los estratos más antiguos, que corresponden a esta formación, consisten en capas gruesas a muy gruesas de conglomerados interestratificados hacia el tope con capas gruesas de areniscas líticas intercaladas con lodolitas grises. La mancha de bosque muestreada en el flanco occidental de Cerro Maco de pendiente superior al 50% corresponde a la capa de conglomerados, su flanco oriental es una capa gruesa de arenisca con buzamiento de aproximadamente 30 grados hacia el este. Esta formación cubre la mayor parte del área de estudio y más al oriente en los sectores de Arroyo del Medio, Arroyo Salvador, Arroyo Cacao y Cerro de las Pinturas cambia a facies de texturas más finas y el relieve se hace menos abrupto. La formación Maco corresponde al período Paleoceno superior –Eoceno medio (Memoria explicativa plancha 38 INGEOMINAS 1.996)

Formación CHENGUE (TECH): Suprayace a MACO , en su base hay capas de lodolitas calcáreas, areniscas feldespáticas y restos de hojas y tallos en sus planos de estratificación , se caracteriza por formar colinas suaves, alargadas y empinadas cuando cambian a una litología más resistente (calizas) , con patrón de drenaje dendrítico. En la región Pujana y la hacienda Santa Helena. Edad Eoceno medio (Memoria explicativa plancha 38 INGEOMINAS 1.996).

Formación SAN JACINTO (TESJ): Suprayace a la anterior y consiste en capas gruesas de areniscas con intercalaciones lenticulares de arcillolitas y localmente mantos de carbón. Las capas de areniscas se observan en la quebrada el salto que bordea el extremo sur de la reserva de Colorados, lo mismo que en los petroglifos de la quebrada Angostura. El lomerío de los colorados corresponde también a esta formación que bordea el valle de los Carretos o del rastro donde se

encuentra San Juan Nepomuceno. Edad Eoceno superior –Oligoceno inferior. (Memoria explicativa plancha 38 INGEOMINAS 1996).

SUELOS

Los suelos de la región formados a partir de rocas sedimentarias de origen marino :Arcillolitas , calizas , fosfatos , , se puede asumir a priori que deben ser relativamente fértiles, ya que el fondo marino es donde finalmente se depositan todas las sales que se encuentran en solución, o suspendidas en la atmósfera o arrastradas por los ríos y en efecto es así , el estudio realizado por IGAC 2004 lo corrobora respecto a la zona de estudio como se puede leer a continuación

SUELOS DEL PAISAJE DE MONTAÑA EN CLIMA CÁLIDO SECO

E l paisaje de los Montes de maría en la región de este estudio, como se mencionó antes no presenta grandes elevaciones, pero es bastante abrupto, consiste en una serie de superficies estructurales que forman los tipos de relieve de espinazo- crestón monoclinal y lomas estructurales. Se extiende en sentido suroeste-noreste desde los límites del departamento de Sucre hasta un poco al norte de la población de San Cayetano.

En la zona objeto de este estudio se presentan las siguientes asociaciones de suelos:

Asociación Ustorthents típicos –Ustropepts vérticos. MWAe1, MWAe2, MWAf2

Los Ustorthents Típicos son suelos poco evolucionados, con un horizonte superficial delgado, de color pardo oscuro, con estructura débil, texturas que varían de franco arcillo arenoso, descansan directamente sobre el material parental. Los suelos presentan alto contenido de carbono orgánico en el primer horizonte, con bajas cantidades de fósforo, pero con alta fertilidad. (INGEOMINAS-CARDIQUE 1.998). Estos suelos los encontramos en el sector más occidental , donde el relieve es más abrupto y elevado, Cerro Maco , El Páramo ,etc. , generados de los estratos más antiguos de la formación MACO ; son las capas gruesas de arenisca de esta formación , muy resistentes a la erosión las que hacen el relieve tan abrupto, ya que a causa del plegamiento buzan en un ángulo bastante acentuado formando crestas monoclinales

Los Ustropepts Vérticos son suelos medianamente evolucionados, el primer horizonte varía de delgado a grueso, presenta una estructura de bloques bien desarrollados. El segundo horizonte es grueso, de color pardo amarillento oscuro, con estructura de bloques subangulares. Es notoria la presencia de grietas demás de un cm de grosor que se proyectan desde el primer horizonte hasta el tercer horizonte del perfil. Químicamente tienen una reacción neutra con contenido medio de Potasio y Fosforo y una fertilidad alta. (INGEOMINAS - CARDIQUE ,1.998). Estos suelos son generados por los estratos superiores de la formación MACO y la formación CHENGUE A partir de un material parental constituido por arcillolitas con inclusiones de areniscas calcáreas, se trata de suelos bien drenados, moderadamente profundos, igualmente limitados por la presencia de roca en sus horizontes. Se ubican en un relieve de lomas y crestones. Las pendientes varían entre 25% y 75%, los suelos están afectados por erosión laminar y pata de vaca en zonas de pastoreo, así

como erosión en cárcavas (ver foto 4) , en algunos sectores hay afloramientos rocosos.(IGAC 2.004).

La unidad compuesta por los Ustropepts vérticos y Ustorthens Típicos se caracteriza porque se han formado a partir de areniscas con inclusiones de conglomerados, son bien drenados, ricos en carbonatos y feldespatos, dando origen a horizontes salinosódicos. Los denominados Ustropepts típicos son suelos profundos, aunque en algunos sectores son superficiales por la presencia de cascajo y gravas. Químicamente presentan una reacción moderadamente ácida ,la saturación de bases, capacidad de intercambio catiónico y bases totales son altas: tienen alto contenido de carbono orgánico en el primer horizonte y bajo en profundidad ; el fósforo es bajo y su fertilidad alta (Estudio general de suelos de Bolívar IGAC 2.004).

Los suelos son en general de texturas finas a moderadamente finas, ya que los materiales dominantes son arcillolitas y areniscas meteorizadas que alternan en algunos sectores con calizas. Predominan las montmorillonitas y las vermiculitas , arcillas con buena capacidad de combinación iónica (fértiles), que se agrietan profundamente en el período seco (ver foto 3).

Respecto al drenaje, la mayoría de los suelos de la zona quebrada son bien drenados, sin embargo en las zonas escarpadas el drenaje llega a ser excesivo. (IGAC 2.004). Esto contribuye a que los arroyos se sequen durante el período de poca o ninguna precipitación.

Esta unidad es lo que predomina en la región y ha permitido a la población campesina sobrevivir con tecnología de la edad de piedra, como es la agricultura de roza y quema en una región de intensas sequías y pendientes muy acentuadas, cultivos permanentes serían una alternativa más adecuada en esas circunstancias. Algo similar se puede decir de la ganadería extensiva practicada en la región que mantiene los usos y costumbres del Medioevo Español y a duras penas sostiene una res por hectárea. Este tipo de ganadería extensiva y primitiva, que compensa sus bajísimos rendimientos por unidad de área, con una expansión permanente a expensas de las tierras agrícolas y las zonas forestales , ha sido siempre la principal causante del conflicto social y violencia que ha caracterizado al país desde su origen.

Después de comparar las fotografías aéreas del área estudio de 1.989 con las imágenes de Google actuales y de visitar la región, se puede concluir que la mayor parte del área está cubierta de rastrojos y las manchas de bosque con menor grado de intervención han aumentado su tamaño después de veinte años de abandono, pero también que rastrojos y bosques están siendo quemados y arrasados a un ritmo alarmante, (el precio de la paz??) .

Las principales limitaciones de uso son: la escasa precipitación (o más bien la escasa escorrentía superficial debida a la deforestación y la permeabilidad del suelo, la precipitación, como puede verse a continuación , realmente no es tan escasa), las pendientes fuertes y la alta susceptibilidad a la erosión.

Estas limitaciones hacen que a pesar de ser sus suelos fértiles, la clasificación Agrológica de la región corresponde a la subclase VI es y a la clase VII, en una escala de I a VII.

CLIMA

La región de estudio tiene un clima que se puede caracterizar como SECO TROPICAL, con temperatura media anual de 27,8 grados centígrados y una variación en los sectores más elevados inferior a 2 grados. (INGEOMINAS - CARDIQUE, 1998). Las crestas por encima de 600m de elevación , Cerro Maco y el Páramo, corresponden más bien a bosque de niebla . En general las menores temperaturas corresponden a enero, febrero y marzo, cuando sopla el Alisio del nordeste , también por esta misma causa son los meses más secos. El mes más caluroso es junio.

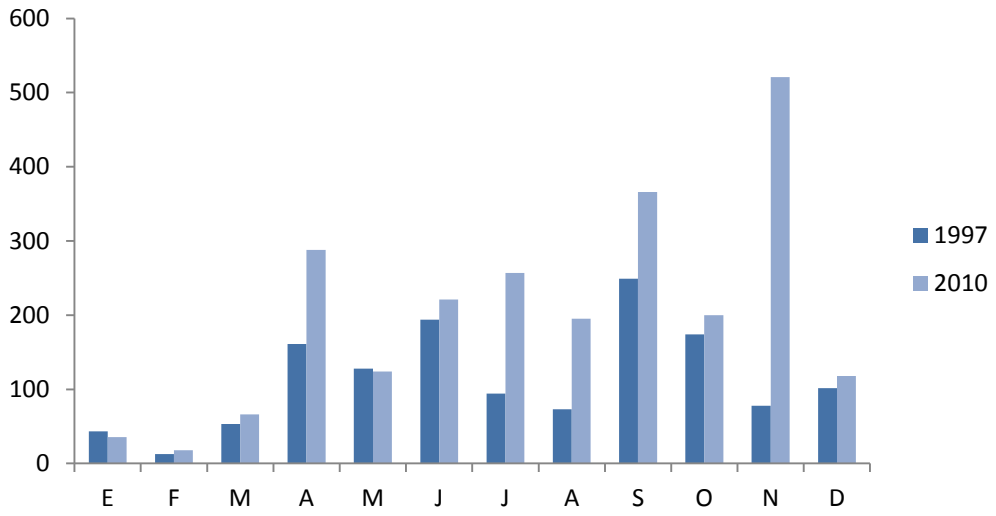
La precipitación media anual en la Haya es de 1.710 mm (valor promedio de los últimos veinte años de acuerdo a los listados multianuales de HIMAT) y en Casa De Piedra , de 1.913mm . Las lluvias siguen un patrón bimodal Los tres primeros meses del año son muy secos, un período de lluvia de poca intensidad en mayo-junio y un segundo período de lluvias más intenso de septiembre a noviembre,

Déficit hídrico (cuando la evapotranspiración es mayor que la precipitación) solo se presenta en los tres primeros meses del año , normalmente los máximos de lluvia tienen lugar en octubre. La evapotranspiración promedia anual es de 1.400mm y la humedad relativa varía entre el 75% y el 85% . (INGEOMINAS –CARDIQUE 1998).

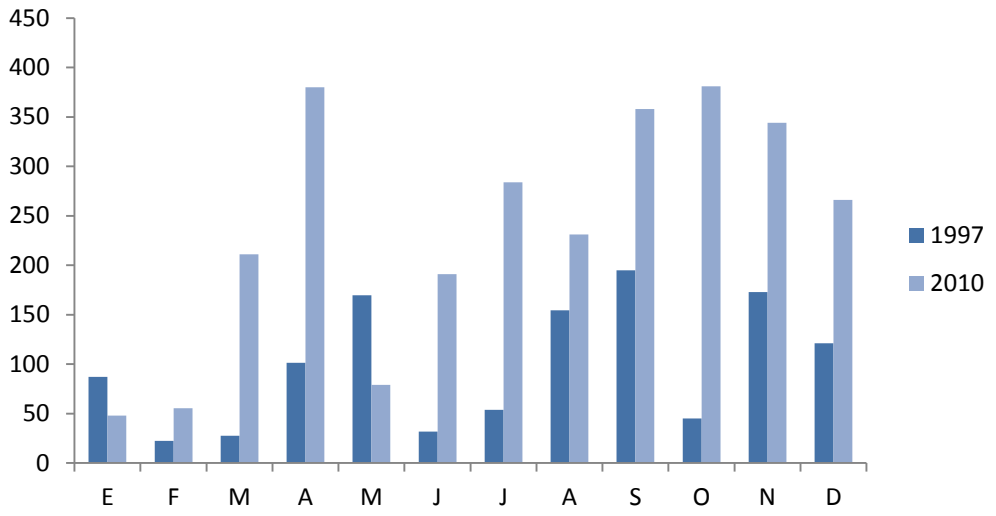
Aunque parezca paradójico, los montes de María son una región de recarga de freáticos (INGEOMINAS – CARDIQUE 1998) , hay muy poca escorrentía superficial , a pesar de que como se comentó antes la precipitación no es tan escasa , sin duda la deforestación contribuye a la poca escorrentía superficial , lo mismo que las fuertes pendientes, pero tal vez lo que más incide , es la permeabilidad de sus suelos y de las rocas que los subyacen , los cuales permiten que el agua se infiltre a niveles inferiores del subsuelo

En el municipio de San Juan Nepomuceno hay seis estaciones pluviométricas ,de las cuales ninguna está en el casco urbano y solo dos dentro del área de estudio una de las cuales , Casa de Piedra , corresponde a San Jacinto: Casa de Piedra a seiscientos metros de Cerro Maco y La Haya en el caserío del mismo nombre . A continuación se muestran las graficas mes a mes del año más lluvioso y el más seco en cada una de estas dos estaciones en los últimos veinte años .(Listados multianuales del HIMAT).

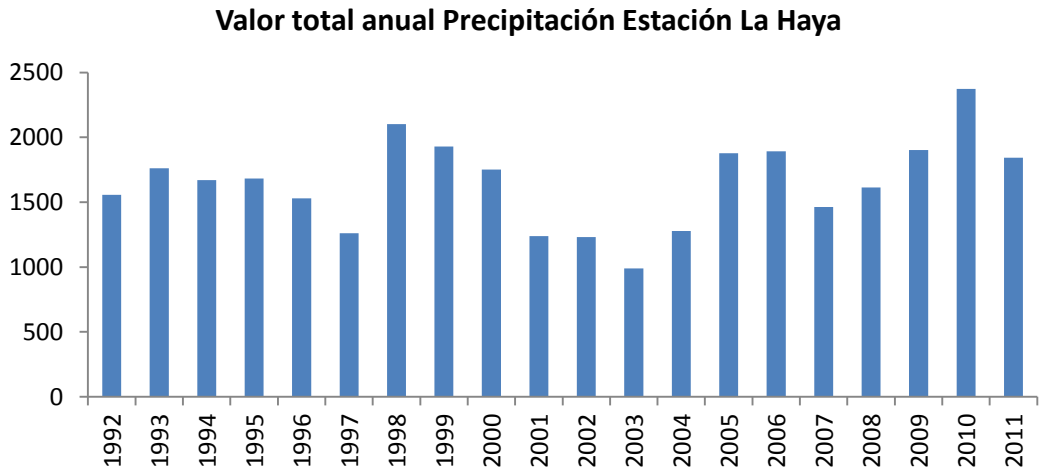
Valores Registrados de Precipitación en la estación La Haya

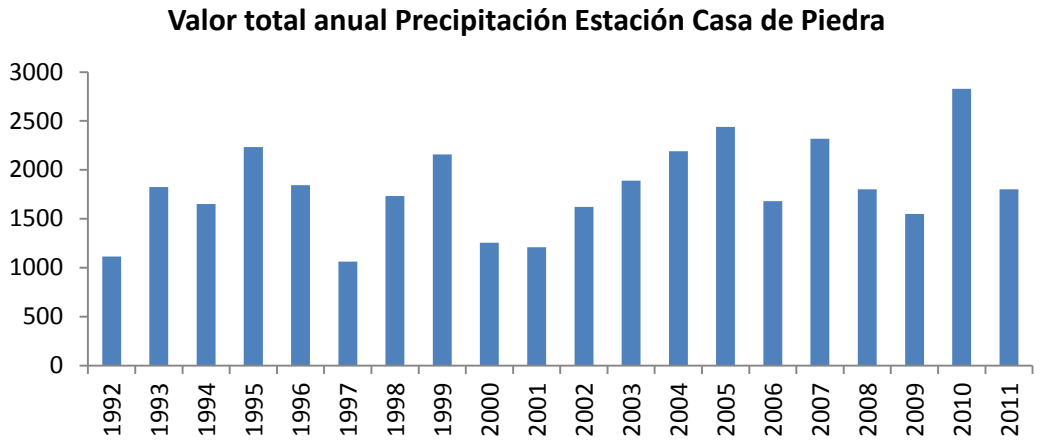


Valores Registrados de Precipitación en la estación Casa de Piedra



Figura? Valores mensuales medidos en 2 estaciones: La Haya y Casa de Piedra





HIDROGRAFÍA

La mayor parte del drenaje del área de estudio fluye hacia el oriente por las cuencas de cinco arroyos de los cuales el principal, hacia el cual fluyen todos es el Arroyo Rastro, que nace en el Cerro Maco, en el extremo suroccidental de la zona de estudio y corre hacia el oriente hasta el valle donde se encuentra San Juan Nepomuceno, a lo largo del cual fluye hacia el norte hasta dicha población. En todo este trayecto es el límite sur y occidental del área de estudio y recibe las aguas de cuatro afluentes principales provenientes de dicha área, de sur a norte: Arroyo el Medio Arroyo Angostura, Arroyo los Cacaos, que es el límite sur de la reserva de los Colorados y Arroyo Salvador que es su límite norte. A partir de la desembocadura de este último arroyo el Arroyo Rastro desvía hacia el oriente y pasa a llamarse Arroyo Grande, nombre que mantiene hasta desembocar al río Magdalena

Hacia el occidente , a partir de la cresta monoclinal de la cual hace parte el cerro Maco fluyen los arroyos : La María , en el extremo sur, el Arroyo Matuya, que corre hacia el sur entre el Cerro Capiro y el Maco y el arroyo Algodón , también llamado El Corral , que fluye hacia el norte y

desemboca al arroyo La Haya un poco debajo de dicho caserío. Todas etas aguas fluyen hacia el Canal del Dique.

Cuando se visitó la región, a mediados de Marzo, todos estos arroyos de las dos vertientes tenían un flujo insignificante, o estaban completamente secos, con algunas pequeñas charcas aisladas (FOTOS. Esto nos lleva a concluir que todos los arroyos del área de estudio, son intermitentes. Los escasos sitios donde el agua aún fluía coincidían con que en esos sectores se conserva el bosque de galería, como fue el caso de la Arroyo Raicero Arroyo el corral y Arroyo el Salvador; en los cuales se pudo capturar algunos peces.

ASPECTOS FISICOQUIMICOS DEL AGUA

Debido a la baja oferta de escorrentía superficial, ver fotos, solo se pudieron tomar muestras de agua en 4 puntos:

Punto 1: Arroyo Corral, Corregimiento La Haya

Punto 2: Arroyo Raicero, tributario de El Salvador,

Punto 3: Arroyo El Rastro, Vereda El Guácimo

Punto 4: Ojo de agua en el Cerro Maco

Las muestras colectadas en cada uno de estos puntos fueron analizadas para hacer una evaluación rápida de su calidad; se tomaron medidas de: conductividad, pH, temperatura, sólidos totales disueltos, nitratos y nitritos, fosfatos, dureza general y carbonatada y amonio y amoníaco. Los valores obtenidos se muestran la tabla a continuación:

Tabla: valores obtenidos en los análisis practicados	Puntos de Muestreo			
Parámetro	Punto 1	Punto 2	Punto 3	Punto 4
Conductividad (mS/cm)	0,99	0,7	0,96	0,25
pH	7,82	10,26	10,4	8,62
Temperatura (ºC)	32,9	30,4	30,3	28,6
TDS (ppt)	0,3	0,35	0,46	0,12
Nitratos (mg/L)	0	0	0	0
Nitritos (mg/L)	0	0	0	0
Fosfatos (mg/L)	1	1	0,5	1
Dureza General (mg/L)	320	220	320	80
$CaCO_3$ (mg/L)	200	220	220	100
Amoniaco/Amonio (mg/L)	0	0,1	0	0

En la tabla se puede observar como hay una estrecha correlación entre las características químicas de el agua, con los suelos que recorre: la conductividad tiene valores cercanos a mil microsiemens , que refleja el alto contenido de sales en solución en los tres arroyos y la fertilidad de los suelos que recorre; de apenas 250 en el ojo de agua donde el agua apenas brota a la superficie valor que sin embargo es alto , es posible que estos valores disminuyan considerablemente en el período de lluvias al aumentar la dilución y se acerquen a los encontrados en el ojo de agua donde los valores deben ser más constantes .

Igualmente ocurre con la dureza que tiene valores muy altos debido a la presencia de carbonatos, particularmente de CALCIO, muy iguales en los arroyos, más baja en el ojo de agua .La dureza de las aguas es bien conocida de los campesinos , quienes llaman a este tipo de aguas" aguas gordas"

Respecto al PH, coincide con lo descrito en la caracterización de los suelos

Respecto a los Fosfatos, también el estudio de suelos del IGAC 2.004, dice que los valores de Fosfatos son bajos pero la fertilidad es alta.

No hay Nitritos, que son una medida indirecta de contaminación, sería raro que la hubiera, con una densidad poblacional tan baja.

En conclusión se puede decir que en general el agua tiene buenas condiciones desde el punto de vista químico y para los peces si no fuera tan escasa, aunque sin duda su dureza podría ser limitante para especies de peces de aguas ácidas como las existentes en aguas claras y negras de la Orinoquia y la Amazonia, por lo tanto este factor podría incidir en la escasa variedad de especies presentes en la region .

Su escasez no solo es un limitante para los peces ,también lo es para los humanos y para la fauna , particularmente en el sector más alto y de mayores pendientes , que es justamente donde queda más bosque y donde se concentra la población campesina , despojada de las tierras bajas y el lomerío de poca elevación por el latifundio ganadero.

ASPECTOS FISICOQUIMICOS

Durante la visita realizada a la región la primera semana de mayo, los caudales presentaron en general niveles muy bajos similares a los encontrados en la primera visita durante el mes de marzo. Esto hizo que la toma de fisicoquímicos se limitara a los arroyos donde había algún caudal que permitiera simultáneamente hacer colecciones de peces, estas circunstancias solo se presentaron en los arroyos Salto y Santa Helena, el primero de los cuales marca el límite sur de la Reserva de los Colorados, y el segundo es su afluente.

DATOS FISICOQUÍMICOS tomados en La primera semana de mayo

	Confluencia de los arroyos Salto y Santa Helena	Arroyo Santa Helena
Altura	226 msnm	254 msnm
Coordenadas	N 09°56´00,7´´	N 09°55´10,7´´

	O 0,75°0,6´49,4´´	O 075 °07´17,15´´
pH	8,18	9,2
Conductividad	1,25 Ms	1,4 mS
PPT	1,36	1,58
Temperatura	27,0°C	27,4°C
Nitratos	<5	<5
Fosfatos	1	1
Dureza	240 mg/l	260 mg/l

Como se puede observar los valores fisicoquímicos se hicieron un poco más altos que en marzo porque a pesar de que ya había caído algún aguacero este no alcanzo a aumentar los caudales y la evaporación hizo incrementar las concentraciones de sales disueltas.

CAPTURA DE PECES

Para la captura de peces se dispuso de diferentes artes de pesca : atarrayas , redes agalleras redes de arrastre nasas y anzuelos, de estas solo se pudo usar , atarrayas de ojo pequeño y redes de arrastre ,ya que el flujo de agua era muy escaso y las pocetas remanentes muy pequeñas.

LISTADOS DE ESPECIES CAPTURADAS

ARROYO CORRAL (La Haya) Marzo.- Hypostomus hondae, Roeboides dayi,Gephyrocharax melanocheir,Mollienisia caucana,Astyanax fasciatum,Aequidens pulcher,

ARROYO RAICERO marzo -Aequidens pulcher

ARROYO SALVADOR-Roeboides dayi, Gephyrocharax melanocheir,Mollienisia caucana,Astyanax fasciatum,Cochliodon hondae

ARROYO SALTO (LOS CACAOS) mayo-Rhamdia wagneri,Cochliodon hondae (Hypostomus hondae),Roeboides dayi, Gephyrocharax melanocheir,Hoplias malabaricus,Mollienisia caucana,Rivulus magdalenae,Hyphessobrycon inconstans,Astyanax fasciatum

ARROYO SANTA HELENA Gephyrocharax melanocheir,Mollienisia caucana,Rivulus magdalenae

De estas listas podemos observar que aunque el sector norte de los Montes de María drena en dos direcciones opuestas, hacia el Canal del Dique y hacia el río Magdalena, la fauna íctica de las dos vertientes es la misma, lo cual es lógico ya que el Dique es simplemente un antiguo brazo del estuario del Magdalena. También podemos observar como cauces pequeños, por ejemplo el cauce del arroyo Santa Helena, tienen un número más reducido de especies que arroyos mayores y a menor altura como el Arroyo el Salto, al cual desemboca este ultimo. Igualmente resulta lógico que una región donde la mayor parte de las corrientes son de curso intermitente tenga pocas especies y pocos peces

Ministerio de Minas y Energía Instituto Nacional de Investigaciones Geológico Mineras Sección de Estratigrafía, Bogotá, Colombia. 48 pp.

Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras del Departamento de Bolívar. 2004. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. 2ª Edición

González F. A, Cortéz L. A. Suelos de Sabanas del norte de Colombia. Ministerio de Hacienda y Crédito Público, Instituto Geográfico "Agustín Codazzi", 1983

Gordon B., Le Roy. El Sinú Geografía Humana y Ecología. Carlos Valencia Editores. Bogotá, 1987.

Hernández, R. 1996. Memoria Explicativa Plancha 38 Geología Carmen de Bolívar. Instituto Colombiano de Minas y Energía, Ingeominas

IGAC, 2004. Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras, Departamento de Bolívar. 2ª Edición

Ingeominas – Cardique, 1999. Evaluación del Potencial Ambiental de los Recursos Suelo, Agua, Mineral y Bosques en el Territorio de Jurisdicción de Cardique. Bogotá Julio de 1999

Marín R. R. “Estadísticas sobre el recurso agua en Colombia” Ministerio de Agricultura, Himat. Bogotá 1992.