

**PROPUESTA TÉCNICA Y PEDAGOGICA PARA LA FORMACIÓN EN
TECNOLOGÍA EN ACUICULTURA COMO ALTERNATIVA PARA UN MANEJO
AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE A TRAVES DEL
APROVECHAMIENTO DE LA RIQUEZA ICTICA Y CONDICIONES
HIDROLOGICAS NATURALES DEL CARIBE COLOMBIANO**

NURY BEATRIZ SANCHEZ LOZANO

**UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
INSTITUTO DE FORMACION AVANZADA
ESPECIALIZACION EN CIENCIAS AMBIENTALES**

Santa Marta D.T.C.H.

2000

PCA
00036

**PROPUESTA TÉCNICA Y PEDAGÓGICA PARA LA FORMACIÓN EN
TECNOLOGÍA EN ACUICULTURA COMO ALTERNATIVA PARA UN MANEJO
AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE A TRAVÉS DEL
APROVECHAMIENTO DE LA RIQUEZA ICTICA Y CONDICIONES
HIDROLÓGICAS NATURALES DEL CARIBE COLOMBIANO**

NURY BEATRIZ SANCHEZ LOZANO

Monografía para optar al título de
Especialista en Ciencias Ambientales

Director:

LUIS CARLOS GUTIERREZ

Lic. en Biología y Química
Especialista en Ciencias Ambientales

**UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
INSTITUTO DE FORMACION AVANZADA
ESPECIALIZACION EN CIENCIAS AMBIENTALES**

Santa Marta D.T.C.H.

2000

Nota de aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Santa Marta, diciembre 14 de 2.000.

AGRADECIMIENTOS

El autor del presente trabajo expresa sus agradecimientos a:

UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA por ofrecer esta oportunidad.

Lic. Luis Rodriguez Garay por su colaboración.

Lic. Luis Carlos Gutiérrez por sus valiosas orientaciones.

Lic. Miguel Cantillo por su constante motivación de trabajo.

A Dios por guiarme hacia el camino el éxito.
A mi padre por mostrarme el camino de la felicidad y
enseñarme a amar.
A mi hijo por brindarme la oportunidad de ser madre.
Y a ti mi amigo A.J. por mostrarme que existe un cielo con
estrellas.



TABLA DE CONTENIDO

	PAGS.
1. INTRODUCCION	
2. OBJETIVOS	
2.1 OBJETIVO GENERAL	
2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	
CAPITULO 1	
3. METODOLOGIA	6
CAPITULO 2	
4. PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DE LA CUENCA DEL RIO MAGDALENA	8
4.1 GENERALIDADES	8
4.2 ALTO MAGDALENA	11
4.3 MEDIO MAGDALENA	14
4.4 BAJO MAGDALENA	16
CAPITULO 3	
5. ASPECTOS FISIOGRAFICOS DEL CARIBE COLOMBIANO	18
CAPITULO 4	
6. ASPECTOS CLIMATICOS DEL CARIBE COLOMBIANO	23
6.1 TIPIFICACION AGROCLIMATICA	26
CAPITULO 5	
7. RECURSO SUELO EN LA REGION CARIBE COLOMBIANO	28
7.1 USOS DEL SUELO	28
7.2 LIMITANTES DE USOS AGROPECUARIOS	29
7.3 TIERRAS AGRICOLAS	31
7.4 TIERRAS GANADERAS	32
7.5 TIERRAS FORESTALES	32
7.6 USO ACTUAL DE LOS SUELOS	33

CAPITULO 6		
8.	RECURSOS HIDRICOS DE LA REGION CARIBE COLOMBIANA	36
8.1	AGUAS SUPERFICIALES	37
8.2	AGUAS SUBTERRANEAS	42
CAPITULO 7		
9.	USOS DE LOS RECURSOS HIDROBIOLOGICOS	46
9.1	ECOSISTEMAS QUE SUSTENTAN EL RECURSO PESQUERO CONTINENTAL DE LA REGION	46
9.2	EFFECTOS SOBRE LAS POBLACIONES DE PECES Y EL RECURSO PESQUERO	48
9.3	PROBLEMÁTICA DEL DETERIORO DE LAS CUENCAS HIDROGRAFICAS EN COLOMBIA	50
9.4	BIOLOGICO PESQUERO Y PESCA ARTESANAL	54
9.4.1	Análisis del fenómeno de subienda, bajanza y mitaca. Su relación en el régimen hidrobiológico	54
9.4.2	Comportamiento general de la producción pesquera de la cuenca del magdalena	55
9.4.3	Captura y esfuerzo	57
9.4.4	Calidad de la producción	62
CAPITULO 8		
10.	SITUACION ACTUAL DE LA ACUICULTURA EN EL PAIS	63
10.1	ACUICULTURA	63
CAPITULO 9		
11.	ASPECTO SOCIO-ECONOMICO	77
11.1	CARACTERISTICAS DE LA POBLACION OBJETIVO DEL PROGRAMA	77
11.2	ACTIVIDADES ECONOMICAS	80
11.2.1	Sistema de producción agrícola	80
11.2.2	Ganadería extensiva	80
11.2.3	Agricultura intensiva de cultivos transitorios	81
11.2.4	Agricultura de subsistencia	83
11.2.5	Producción Ganadera	83
11.2.6	Destino de la producción pecuaria	85
11.2.7	Uso de los recursos forestales	86
CAPITULO 10		
12.	EVALUACION DE LAS ACTIVIDADES	87
12.1	CARACTERIZACION Y CATEGORIZACION DE IMPACTOS	87
12.2	EVALUACION ACUICOLA	89
12.3	EVALUACION AGRICOLA	95
12.4	EVALUACION PECUARIA	100

CAPITULO 11.

13.	PROPUESTA TECNICA Y PEDAGOGICA PARA LA FORMACION EN TECNOLOGIA EN AGRICULTURA COMO ALTERNATIVA PARA UN MANEJO AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE A TRAVES DEL APROVECHAMIENTO DE LA RIQUEZA ICTICA Y CONDICIONES HIDROLOGICAS NATURALES DEL CARIBE COLOMBIANO	103
13.1	INTRODUCCION	103
13.2	PERFIL DEL FUTURO TECNOLOGICO EN ACUICULTURA	104
13.3	CARACTERISTICAS DEL FUTURO TECNOLOGO EN ACUICULTURA	105
13.4	EL TECNOLOGO EN LA PROFESION	106
13.5	EL TECNOLOGO COMO MIEMBRO DE LA COMUNIDAD	106
13.6	ENFOQUE Y ESTRUCTURA CURRICULAR	107
13.6.1	Descripción de la estructura curricular	110
14.	CAMPO DE FORMACION BIOLOGICA	111
15.	CAMPO DE FORMACION QUIMICA	112
16.	CAMPO DE FORMACION MATEMATICA	113
17.	CAMPO DE FORMACION TECNOLOGICO	114
18.	CAMPO DE FORMACION SOCIO CULTURAL Y HUMANISTICO	115
19.	CAMPO DE FORMACION INVESTIGATIVO	116
20.	CARACTERISTICAS DE PROCESOS DE FORMACION	117
21.	CICLO GLOBAL	118
22.	CICLO DE FUNDAMENTACION	119
23.	CICLO DE FORMACION TECNOLOGICA	120
24.	DIAGRAMA RESUMEN DEL PLAN DE ESTUDIO	121
25.	LA INTERACCION MAESTRO-ALUMNO EN LA PROPUESTA FORMATIVA	122
25.1	CARACTERIZACION DE LA DOCENCIA	123
25.2	FUNDAMENTOS METODOLOGICOS PARA EL DESARROLLO DE LOS CURSOS	124

25.2.1	Eventos Tutoriales	125
25.2.2	seminarios Investigativos	126
25.2.3	Investigaciones e indagaciones bibliográficas	127
25.2.4	Conferencias	128
25.3	DISEÑO Y EJECUCION DE ACCIONES INVESTIGATIVAS	128
25.4	OBSERVACIONES Y VISITAS INTERACTIVAS	129
25.5	PARTICIPACION EN EVENTOS INTERINSTITUCIONALES E INTERSECTORIALES	129
25.6	MEDIOS PARA DESARROLLAR LOS CURSOS	130
25.6.1	Impresos	131
25.6.2	Audio	131
25.6.3	Vídeo	131
25.6.4	Procesos evaluativos y desarrollo curricular	132
25.6.5	Momentos y espacios para la evaluación	133
26.	CONCLUSIONES	135
27.	RECOMENDACIONES	136
28.	BIBLIOGRAFIA	137

LISTA DE TABLAS

		PAGS.
TABLA 01	VALORES CARACTERISTICOS DE LAS VARIABLES FISICO-QUIMICAS DEL RIO MAGDALENA	10
TABLA 02	CONTAMINACION POR PLAGUICIDAS SUR DEL TOLIMA	13
TABLA 03	SECTORES INDUSTRIALES MAS IMPORTANTES EN LA CONTAMINACION HIDRICA POR DBO, DQO, SOLIDOS SUSPENDIDOS Y CAUDAL VERTIDO	15
TABLA 04	AREAS DE LAGOS POR DEPARTAMENTOS	39
TABLA 05	RELACION DE AREA DE CIENAGAS POR DEPARTAMENTOS	40
TABLA 06	PRINCIPALES ESPECIES CULTIVADAS	64
TABLA 07	ESTADISTICA DE LA PRODUCCION DE CAMARON DE CULTIVO DESDE EL AÑO 1984 HASTA 1983	65
TABLA 08	ESTADISTICAS DE LA PRODUCCION DE TILAPIA ROJA DESDE EL AÑO 1984 HASTA 1993	65
TABLA 09	ESTADISTICAS DE LA PRODUCCION DE CACHAMA DESDE EL AÑO 1984 HASTA 1993	66
TABLA 10	ESCALA DE VALORACION PARA LA COMPARACION DE ALTERNATIVAS	88
TABLA 11	MATRIZ DE IDENTIFICACION	90
TABLA 12	MATRIZ CUANTITATIVA	91
TABLA 13	PRODUCCION ACUICOLA DE LA REGION CARIBE POR DEPARTAMENTOS	93

TABLA 14	PRESUPUESTO PISCICULTURA	94
TABLA 15	PRESUPUESTO AGRICOLA	99
TABLA 16	HATO GANADERO SEGUN PROPOSITO Y SEXO DE LA REGION CARIBE POR DEPARTAMENTO	101
TABLA 17	EVALUACION PÉCUARIA	102

GRAFICAS

	PAGS.
GRAFICA 1 REGIMENES PLUVIOMETRICOS EN LA REGION CARIBE COLOMBIANA	24
GRAFICA 2 VOCACION/USO ACTUAL DEL SUELO	30
GRAFICA 3 CAPTURAS DE LAS 3 PRINCIPALES ESPECIES-RIO MAGDALENA	47
GRAFICA 4 EXTRACCION PESQUERA CONTINENTAL EN LA REGION CARIBE COLOMBIANA	49
GRAFICA 5 ESTRUCTURA CURRICULAR	109

FIGURAS

		PAGS.
FIGURA 1	AREAS CUERPOS DE AGUA REGION CARIBE COLOMBIANA	38
FIGURA 2	NUMERO DE CIENAGAS REGION CARIBE COLOMBIANA	41
FIGURA 3	AREA DE PANTANOS REGION CARIBE COLOMBIANA	43
MAPA 1	USO ACTUAL DE LOS SUELOS EN LA REGION CARIBE	82

INTRODUCCION

La presente propuesta Técnica y Pedagógica, se explica y justifica, en la medida que la educación superior impartida y la tecnología manejada, permita contribuir fundamentalmente a la reconstrucción del subsector pesquero y acuícola de la Costa Caribe, el cual no puede ser ajeno a los procesos de formulación, diseño, ejecución y seguimiento de los planes, programas y proyectos de manejo integrado de los complejos cenagosos y de las cuencas hidrográficas de la Región.

La propuesta apunta fundamentalmente a este objetivo. Partiendo de un permanente reconocimiento de los niveles de calidad de vida de las comunidades de medianos, pequeños agricultores y pescadores artesanales del Caribe, desarrollar un programa tecnológico de educación superior de carácter flexible y práctico, que permita insertar a la acuicultura como un importante instrumento para la reconstrucción del campo en el Caribe, con principios de sostenibilidad ambiental, de equidad social y rentabilidad económica.

La problemática socioeconómica y ambiental en la región Caribe, debe entenderse y abordarse en el contexto del ámbito espacial de la Cuenca Magdalénica. A través del Río, dado la condición integradora del agua, se acumulan y magnifican en el Caribe, los problemas ecológicos y por ende sociales, asociados a los diferentes tipos de uso del suelo a lo largo de los 1550 km. de longitud del Río y sus 260.000 km² de extensión de su cuenca.

Por lo cual esta propuesta parte también del análisis y reconocimiento de la situación del subsector acuícola en la principal hoya hidrográfica de la Nación.

La importancia de la acuicultura está relacionada con la producción de proteínas para satisfacer la demanda de alimento y mejorar las condiciones de vida principalmente de la población rural. La acuicultura como actividad productiva brinda importantes alternativas para la solución de problemas socioeconómicos, dadas las posibilidades que tiene de generar empleo e ingresos, mediante la utilización de represas, lagos, ciénagas y estanques construidos en tierra, destinados bien sea a la repoblación, como al cultivo de especies hidrobiológicas.

En la Región existen cerca de 1480 productores a pequeña y mediana escala; de los cuales aproximadamente el 20% poseen características que corresponden al desarrollo de la acuicultura semi-comercial de pequeña escala, los cuales disponen de estanques y cuentan con posibilidades de asimilar tecnología. (ACUNAL, 1998).

Considerando las condiciones actuales, es posible prever el aumento de los productores acuícolas, podría señalarse que existen más de 2000 productores del sector agropecuario que estarían dispuestos a iniciar actividades de piscicultura, siempre y cuando se adelanten nuevos programas de educación superior, capacitación, transferencia de tecnología y asistencia en aspectos de mercadeo y administración de los cultivos. El papel de la Universidad pública es fundamental en este propósito.

Es necesario hacer énfasis en que existen en la región Caribe y en el Departamento, numerosas comunidades de pescadores artesanales, que tienen interés de aprovechar la capacidad natural de las extensas ciénagas existentes (320.000 has de espejo de agua permanente) para adelantar cultivos acuícolas en jaulas y corrales. Tal es el caso de las experiencias realizadas en la localidad de Algarrobal y Tesca (Municipios de Guamal y San Zenón), donde se asientan 600 pescadores artesanales, que desean emprender cultivos, pero que por falta de continuidad, organización y asesoría técnica no han tenido el éxito deseado.(INPA, 1996).

En síntesis la cuenca del río Magdalena Y la Región Caribe, presentan condiciones medioambientales propicias para el desarrollo de la acuicultura, no obstante los problemas de contaminación y deterioro de la base natural existentes. Por ello, las comunidades rurales y los pescadores artesanales desean diversificar la producción, mediante el empleo de prácticas acuícolas que sean rentables y a su vez contribuyan a la restauración de sus humedales y ríos.

Es claro que para lograr el desarrollo de la acuicultura, se requiere de preparar un plan integral de desarrollo, donde la Universidad Pública juegue un papel de liderazgo y de promoción del conocimiento, que oriente y apoye las estrategias y servicios de apoyo al productor, se establezcan objetivos y metas cuantificables, para que así, de manera concertada entre el sector público y privado, se puedan superar las limitantes que restringen las posibilidades de crecimiento de este tipo de actividades rurales productivas.

Dadas las condiciones existentes en la Región, es factible llevar a cabo una propuesta técnica y pedagógica para formación en Tecnología en Acuicultura, ya que esta propuesta se enmarca en las políticas nacionales y sectoriales, así como en el propósito de la Universidad del Magdalena de insertarse aún mas en la búsqueda y aplicación de soluciones consistentes a los problemas del desarrollo de carácter socioeconómico y ambiental que imperan, en la Región la Cuenca Magdalénica.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Formular una propuesta técnica y pedagógica que permita la formación de profesionales a nivel tecnológico dotado de conocimientos fundamentales en el área de la acuicultura y desarrollo sostenible, en el desempeño de la formulación, diseño, promoción, ejecución, seguimiento y evaluación integral de proyectos productivos en recursos hidrobiológicos continentales.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer diagnósticos de las condiciones socioeconómica de la región en general y particular en la producción pesquera.
- Caracterizar condiciones hidrográficas de la Región Caribe definiendo potencialidades y limitantes para el desarrollo de la actividad Acuícola
- Considerar la participación en el desarrollo sectorial, para la solución de la problemática existente con el fin de alcanzar el bienestar de la población vinculada a la

pesca y a la acuicultura de forma equitativa, que se considere la conservación de las poblaciones icticas y del medio ambiente acuático.

- Formular una propuesta técnica y pedagógica que permita formar tecnólogos en acuicultura capaces de gestionar proyectos productivos de recursos hidrobiológicos continentales estableciendo técnicas y tecnologías en el manejo sostenible de las condiciones ambientales de los ecosistemas acuáticos y con una visión en la implementación de la participación comunitaria.

CAPITULO 1

3. METODOLOGIA

Para el desarrollo de la propuesta, se utilizó dos tipos de fuentes: información primaria y secundaria. La información primaria consistió en una serie de entrevistas informales a funcionarios de entidades como GTZ, Fondo Ganadero, Instituto Colombiano Agropecuario, Gobernación del Magdalena, INPA, SENA; observaciones directas realizadas en la zona bananera del Magdalena, Cuenca baja del Río Guachaca y Piedras, así como los Municipios del Banco y Guamal.

Así mismos se adelantó una compilación y análisis de información secundaria sobre recursos hídricos, usos de los suelos, contaminación de la cuenca del río Magdalena y situación actual de los pescadores artesanales, suministrada por entidades como el SENA, INPA, CORPAMAG, GTZ, se analizó las necesidades de la Región Caribe en cuanto al aprovechamiento del recurso hídrico, para generar alternativas de trabajo y mejoramiento de la calidad alimentaria a las familias artesanales ribereñas.

La metodología utilizada para la evaluación comparativa de los impactos ambientales que puedan generarse según tres tipos diferentes de uso de los suelos se basa en Sorensen (1973), tal como lo describe Coles (1987), y consiste en la identificación de los efectos

asociados a cada una de las etapas de la evaluación y su calificación de acuerdo a tres parámetros de comparación en una escala numérica de 1 a 3.

La formulación de la evaluación ambiental, se realiza tanto para el área de influencia directa como indirecta.

Seguidamente se adelantó, la elaboración de la parte pedagógica de la propuesta, diseñando el perfil de tecnólogos Acuicultor con formación ambiental, así mismo se desarrollo el plan de estudio con su estructura curricular, con cada uno de los componentes que hacen parte de los campos de formación.

Posteriormente este programa fue sometido a evaluación por el consejo académico de la UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA, donde se contó con su aprobación.

CAPITULO 2

4. PROBLEMATICA AMBIENTAL DE LA CUENCA DEL RIO MAGDALENA

4.1 GENERALIDADES

El río Magdalena es el más importante del país, desde el punto de vista social, económico y cultural. Es la comunicación natural entre los ecosistemas andinos y la costa Atlántica.

Posee una cuenca de **26.7 millones de hectáreas**, comprendidos en **19 departamentos** y **557 municipios**, alojando el 79 % de la población colombiana y el 60 % de la tierra agrícola. Su caudal promedio es de **7.018 m³/seg**.

Para el diagnóstico ambiental, también se divide el río en tres grandes zonas : Alto Magdalena desde Neiva hasta Honda, con aproximadamente 300 Km. , Medio Magdalena de Honda hasta El Banco, con 551 Km. y Bajo Magdalena desde Banco a la desembocadura en Bocas de Ceniza, con 379 Km. de longitud aproximada.

En la Cuenca hidrográfica del río Magdalena están asentados **28.4 millones** de habitantes y cerca del **90% del sector industrial colombiano**. La totalidad de los residuos líquidos domésticos son vertidos al río, sin ningún tratamiento previo, confiados exclusivamente a la

capacidad de dilución, como medida de depuración. La actividad agropecuaria le aporta 4.8 millones de galones de plaguicidas a base de organoclorados, carbamatos y organofosforados.

Las fuentes de contaminación hídrica en Colombia se pueden resumir en: residuos líquidos domésticos, residuos de las actividades industriales y agropecuarias, residuos provenientes de explotaciones minerales y lixiviados, generados por el inadecuado manejo de residuos sólidos.

El mayor problema asociado con la contaminación hídrica es la descarga de compuestos tóxicos y patógenos a los cuerpos de agua lénticos y lóticos, que sirven como abastecimientos de agua potable a pueblos ribereños. La carga contaminante con patógenos provenientes de los residuos líquidos domésticos, clínicas y hospitales, mataderos municipales, y actividades pecuarias; alcanza cifras del orden de 24×10^8 a la $8 \text{ NMP} / 100 \text{ ml.}$ " (Sánchez y Uribe.,1994).

Las descargas de metales pesados como plomo, cromo, mercurio o cadmio; compuestos orgánicos volátiles y las grasas-aceites acaban con la vida de organismos acuáticos y ponen en peligro la salud de los habitantes que usan estos cuerpos de agua contaminados.

Sánchez y Uribe, (1994) estiman que diariamente se descargan al entorno natural cerca de 4.5 millones de metros cúbicos de aguas residuales que producen aproximadamente 8.950 toneladas diarias de materia orgánica medida como Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO).

Ruiz S. J,1990, realiza un estudio a todo lo largo del río de los principales factores fisico-químicos del agua, con mediciones de campo y análisis de laboratorio, en 7 muestreos comprendidos entre diciembre 1986 a septiembre de 1989.

Tabla No. 01

VALORES CARACTERISTICOS DE LAS VARIABLES FISICO-QUIMICAS DEL AGUA DEL RIO MAGDALENA (Promedios)									
Dept.	Estac (*)	pH	Temp C	Caud m ³ /s	O.D Mg./l	Cond	Durz mg./l	Sól. mg./l	DQO
Huila	Taru	7.5	23.0		6.6	74	28.2	80	9.9
	Bals.	7.4	23.5	173	6.6	69	27.8	258	16.0
	Sant.	7.3	23.5	450	6.9	90	35.0	426	30.0
Tol.	Purif.	7.2	27.3	571	6.0	97	35.7	668	28.3
Cund	Narñ.	7.0	27.0	1203	5.9	119	46.0	478	40.6
	Salg.	7.3	27.0	1521	5.9	135	46.7	1021	39.0
Antq.	Berri	7.1	28.1	2401	6.3	145	53.8	832	28.5
	PBl.	7.5	28.4	3598	6.1	142	62.0	846	47.8
Sand.	Mald.	7.3	28.4	2960	5.9	152	60.6	1092	39.4
Bol.	SPbl	7.4	28.7	4277	5.3	168	70.4	1074	49.0
	Regi	7.3	29.3	4434	5.3	164	70.4	907	45.0
	Magu	7.0	29.0	5878	5.2	121	45.3	608	28.6
	Calm	7.0	29.0	7442	5.0	132	54.0	594	28.2
Atlan.	Colp.	7.2	29.4		5.2	798	74.0	2541	25.0
Bol.	Vras	7.1	28.6	2289	5.3	98	37.7	838	33.0

FUENTE: Ruiz S.J., 1990.

(*) Sitios de Muestreo: Tarqui-Pte. Balseadero- Pte. Santander-Purificación-Nariño-Pto. Salgar- Pto. Berrio- Peñas Blancas- Maldonado- San Pablo- Regidor- Magangué- Calamar- Colpuertos (B/quilla)- Las Varas (río Cauca-Municipio de Achi).

La variación del pH en sus promedios varía de 7.0-7.5 siendo mínima lo que indica el alto poder amortiguador de los bicarbonatos manteniéndose el pH cercano a la neutralidad, sin embargo, en el referido estudio se encontró un máximo de 8.0 en Pte Santander (municipio de Palermo-Huila) y Peñas Blancas (municipio de Yondo-Antioquia), y el mínimo de 6.0 (ácido) en Pto Berrío-Antioquia.

El oxígeno disuelto es un indicador de contaminación por materia orgánica, sus valores 6.6 - 6.9 mg./litro en la parte alta del río (Tarqui a Purificación), luego baja hasta 5.2 mg./litro en Colpuertos (B/quilla), siendo apenas lógico porque recibe los desechos domésticos, industriales y agrícolas del 80 % de la Población Colombiana, a través de sus afluentes,

tales como, el río Bogotá, Medellín, Cali y el Cauca entre los principales. Vale la pena, anotar que la concentración del Oxígeno depende de la solubilidad que está afectada por la temperatura, presión atmosférica, salinidad del agua, coeficiente de solubilidad, entre otros.

La concentración de sales disueltas, medidas como conductividad eléctrica es baja y aumenta en el recorrido del río hasta un máximo de 168 micromhos/cm. registrado en San Pablo (Bolívar), no tenemos en cuenta el valor de 798 micromhos/cm. en Colpuertos (B/quilla) por estar influenciada por el agua marina o por ser una zona estuarina.

La Demanda Química de Oxígeno - D.Q.O - encontradas como máximas, San Pablo con 49.0 mg./litro y Maldonado (B/bermeja) con 47.8 mg/litro no demuestran una acción depuradora del río.

4.2. ALTO MAGDALENA.

El Macizo Colombiano, está sometido a un proceso de intervención de colonización y expansivo asociado con cultivos ilícitos, aperturas de vías y la explotación maderera que atentan contra todos los recursos naturales renovables. Un informe elaborado por la Gobernación del Huila y la Red de Solidaridad Social-PNR indican que existen de 4.000 a 5000 hectáreas cultivadas de amapola en esta región, y que para cada hectárea de cultivo se deforestan 2.5 hectáreas de Bosque Andino de Niebla, que es el ecosistema predominante en el nacimiento del río Magdalena.(CAM. 1995).

El deterioro de las Cuencas hidrográficas que son afluentes al río, por la deforestación por la ampliación de la frontera agrícola, las quemadas, la tala de bosques con propósitos comerciales, que someten los suelos a procesos erosivos generando la sedimentación, pues Ruiz S,J (1990), calcula en 20.000 Ton./día en Pte. Balseadero (municipio Agrado-Huila), como un máximo multianual. En el alto Magdalena se observan procesos de

contaminación, que en algunos casos alcanzan niveles apreciables, que son derivados de procesos industriales, aguas residuales domésticas e industria agropecuaria.

Los procesos de la actividad minera que se realiza al sur del Tolima, especialmente la explotación aurífera, que utiliza mercurio para su proceso y la sedimentación originada por su explotación antitécnica, que van a contaminar las fuentes hídricas tributarias al Magdalena. La región central de la cuenca en los departamentos Huila, Tolima, y Cundinamarca presentan un desarrollo industrial importante de todo tipo que ocasionan vertimientos de desechos fabriles de diferentes características polucantes al medio acuático.

En cuanto al manejo y tratamiento de aguas domésticas, los únicos municipios que tratan sus aguas residuales son Hobo y Yaguara (Huila) y Lérída (Tolima), mediante lagunas de oxidación y plantas mecánicas, antes de verterlas a las fuentes hídricas.

La actividad agropecuaria con el uso indiscriminado de agroquímicos, para el control de plagas y enfermedades, aumento de la productividad agrícola , especialmente utilizados en zonas de agricultura mecanizada, contribuyen con residuos tóxicos a contaminar los ríos Saldaña, Coello, Neiva entre los principales como distritos de riego.

Tabla No. 02

CONTAMINACION POR PLAGUICIDAS SUR DE TOLIMA					
PLAGUIDA	SUELO		AGUA		
	Org. clorados	Porcentaje %	Ppm	Porcentaje %	ppm
DDT		63.5	1- 43		
LINDANO		28.0	1- 5	7.7	.08-.11
DIELDRIN		26.0	1- 2	11.0	.01-.10
B-BHC		1.5	12- 19	19.0	.06-1.18
ENDOSULFA		1.5	21- 45	7.7	.03-.24
ALDRIN				3.5	.32
Org-fosforad					
DIMETOATO				98.0	.20-1.5
COLPIRIFOS				98.0	.10-1.4
MALATION				5.0	.70-.90
DIAZINON				6.0	.40-.90

FUENTE: VILLA *op.cit* (1990) modificado.

De acuerdo al cuadro anterior, se observa la presencia de organoclorados en el 70% de las muestras provenientes de los sedimentos y los organofosforados en el 50.4 % de las muestras de agua.

Villa *op.cit* (1990), referencia la Carga Orgánica Total Combinada para el Departamento de Tolima en 208.768 Toneladas/ anuales, discriminadas así: Carga Orgánica proveniente del beneficio del café 195.315 ton/año, de la población 11.758 Ton/año, de la industria 1.695 Ton/año. Se aprecia el alto índice de contaminación producido por nuestro principal cultivo nacional.

En esta zona del Alto Magdalena la mayor carga contaminante la aporta el río Bogotá, que desemboca al río Magdalena a la altura de Girardot, ocasionando la principal fuente de contaminación a todo lo largo de la Cuenca. Para tener una idea, en cifras reportadas por la CAR (1992), sobre la contaminación del río Bogotá resumimos: En residuos peligrosos, metales pesados, se han hallado concentraciones de cromo de 220 mg/kg. en el lodo, o de plomo del orden de 140 mg/kg. en el lecho, que mediante procesos de desorción, mantienen altas las concentraciones de estos tóxicos en el agua. Se estima que en 1.989, se vertieron al

alcantarillado de Santafé de Bogotá, 250.000 barriles de aceites lubricantes para automotores y por ende al río Bogotá. Por otra parte, los valores de coliformes totales por las descargas de residuos domésticos del Distrito Capital es del orden de 49.71 millones NMP/ 100 ml., pues el río Bogotá es utilizado como receptor final del alcantarillado de la capital, con graves efectos ambientales y sanitarios.

Así, el conglomerado de habitantes e industrias de Santafé de Bogotá-Soacha es el que genera la mayor contaminación hídrica del país, en carga orgánica, industrial y doméstica. Se estima que en 1991, el caudal de aguas residuales ascendía a 14 metros cúbicos por segundo, con cargas contaminantes de 260 ton/día y 83 ton/día DBO, doméstica e industrial respectivamente (Sanchez-Uribe op. cit 1994).

4.3 MEDIO MAGDALENA.

La transición entre el Alto y Medio Magdalena es el cañón estrecho entre Honda y La Dorada, denominado el “Salto de Honda”, es a partir de aquí que el río deja su lecho rocoso y entra a un valle de sus propios sedimentos.

Los principales aspectos de contaminación para tener en cuenta en este trayecto, son los producidos por la industria de refinación de petróleo . La contaminación que genera el Complejo Industrial de Barrancabermeja ilustra el impacto ambiental generado por la disposición inadecuada de residuos en cuerpos de agua superficiales y subterráneos.

Durante años, residuos aceitosos y compuestos orgánicos tóxicos se vertieron sin ningún control en piscinas circundantes al complejo industrial, que luego por el rebose en épocas de lluvias, contaminan las quebradas, ciénagas y río Magdalena.

Además los derrames de petróleo, por los atentados dinamiteros al oleoducto Caño Limón-Coveñas (departamentos Santander, Cesar y Sucre, principalmente), que la

expansión del crudo ha comprometido hasta 1.000 hectáreas de ciénagas, 40 Km. de Río, 150 Kms de arroyos y caños secundarios y 2.500 Ha. de terrenos aledaños al oleoducto. (Sanchez-Uribe,1994).

La contaminación hídrica está íntimamente asociada con las descargas de materia orgánica, sólidos suspendidos, generados por la industria manufacturera a nivel Nacional. Estos aspectos se resumen en el siguiente cuadro:

Tabla No. 03

SECTORES INDUSTRIALES MAS IMPORTANTES EN LA CONTAMINACION HIDRICA POR DBO, DQO, SOLIDOS SUSPENDIDOS Y CAUDAL VERTIDO.								
<i>Sector Industrial</i>	<i>DBO Ton/dia</i>	<i>% sect.</i>	<i>DQO Ton/dia</i>	<i>% sect.</i>	<i>Sol. S. Ton/di.</i>	<i>% sect.</i>	<i>CVmil m³/dia</i>	<i>% se.</i>
Alimentos-s/carne	102.6	19.8	157.2	19.7	89.9	18.2	142.0	21
Bebidas Espirituosas*	100.4	19.3	143.4	18.0	128.5	26.1		
Cerveza y Malta	85.2	16.4	121.8	15.3	60.9	12.3	60.1	8.1
Sus.Quim.Industs.	67.7	13.0	109.8	13.8				
Papel	62.2	12.0	88.8	11.1			59.6	8.8
Minerales					74.4	15.1	102.6	15
Vidrio							76.0	11
Curtiembres	20.0	6.0	40.0	5.2				

FUENTE: Sánchez - Uribe (1994) Modificado.

*Principal Licores(aguardiente, ron, ginebra, brandy- excepto vino).

Los sectores industriales que más producen carga orgánica y porcentaje más alto en DBO - DQO y Sólidos Suspendidos, son los alimentos (sin incluir matadero de reses) y las bebidas espirituosas, esto debido a las ineficiencias en los procesos y el deficiente aprovechamiento de las materias primas utilizadas. Referente al Caudal Vertido (CV) son los alimentos sin

carne que producen 142.000 metros cúbicos/día y el procesamiento de minerales con 102.600 metros cúbicos/día o sea el 21 y 15.2 % del total industrial.

La contaminación hídrica industrial que afecta directamente la Cuenca Magdalénica, está concentrada en las zonas: Santafé de Bogotá-Soacha, Medellín-Valle del Aburra, Cali-Yumbo, Barrancabermeja, y Barranquilla-Soledad.

4.4 BAJO MAGDALENA.

Zona correspondiente a la llanura del Caribe, donde le tributan al río Magdalena las tres subcuencas principales: La del río Cauca, la del San Jorge y la del Cesar. El Bajo Magdalena está enmarcado en los Departamentos de Bolívar, Cesar, Magdalena y Atlántico, con aproximadamente 325 mil hectáreas en espejo de agua en ciénagas y humedales, ubicados en la llanura aluvial del río Magdalena.

La indiscriminada deforestación de la Cuenca, pues se dice que 180.000 Km. cuadrados están deforestados(o sea el 75%), es la causante de la erosión y la degradación de las microcuencas, incrementando los volúmenes de materiales sólidos que transporta naturalmente el Río y son depositados en su plano inundable y deltáico. Corpamag (1995), anota para Bocas de Ceniza un volumen de sedimentos del orden de 200-300 millones de toneladas anuales.

Los complejos de ciénagas son ecosistemas de gran fragilidad ambiental, base primaria del plano inundable y se comportan como reservorios naturales amortiguadores de las variaciones hidrológicas. La llanura aluvial de esta zona permite embalsar en época de invierno o grandes lluvias, aproximadamente 130.000 millones de metros cúbicos para regular las inundaciones. Pero por taponamiento de caños naturales río-ciénagas, por causas de sedimentación o antropogénicas, se rompe esta regulación hídrica, generando un desbordamiento de las aguas y colapso en la pesquería al interrumpirse las migraciones de

peces reofilos. Así, por ejemplo, **El Tiempo** en su edición 10 Sept./95, habla de 6.000 hectáreas de cultivos perdidos por inundación, 184.445 damnificados y 63.000 millones de pesos (= USD \$ 68 millones), lo que nos da una idea de la magnitud del problema .

En esta zona de Bajo Magdalena se suma el problema de la contaminación por agroquímicos, pues según estudio realizado por el INDERENA, a la Cuenca son vertidos 3.6 millones de galones de plaguicidas líquidos y 15.750 toneladas de formulaciones sólidas por año, con sus componentes de órgano-clorados y organofosforados. Caso concreto, el aporte de agroquímicos al delta, por la Zona Bananera del Departamento del Magdalena, que según estudio del ICA, en 1.990, fue de 198.000 galones y 340 toneladas de plaguicidas. (Corpamag 1995).

Además, los aportes de metales pesados, en especial el mercurio aportado por la minería aurífera de Bajo Cauca, que en estudios realizados por Oleoducto Colombia, hallaron concentraciones superiores al límite máximo permitido para el consumo humano, entre 1-4 ug/g de mercurio en tejidos de peces comerciales de consumo popular.

En el estudio realizado por el Centro de Investigaciones Ambientales de la Universidad de Antioquía, la contaminación por mercurio detectada es muy alta en Cauca, ya que presenta vertimientos de mercurio metálico de 270 kg./día, que se incorpora a la cadena trófica del sistema acuático. Por otra parte, las descargas directas de sedimentos de la minería mecanizada al río Cauca se estima en 9.553 ton./día, equivalente al 7.6% de la carga total de sedimentos transportados por este río.

CAPITULO 3

5. ASPECTOS FISIOGRAFICOS DEL CARIBE COLOMBIANO

Corresponde a una extensa llanura aluvial ubicada frente al Mar Caribe y enmarcadas hacia el sur por unas estribaciones finales de las cordilleras andinas.

En el interior del país, los Andes, al virar gradualmente su rumbo de norte a noreste, varía la organización espacial esteoeste predominante en el continente por un sentido norte-sur. En consecuencia se acentúa la influencia marcada del régimen de los vientos Alisios del nordeste, creándose condiciones de estacionalidad hídrica muy pronunciadas y de ambientes marcados áridos.

Este patrón general se modifica por la presencia de la Sierra Nevada de Santa Marta. Los elementos geológicos-estructurales más sobresalientes de este subsistema son:

- SIERRA NEVADA DE SANTA MARTA
- PLANICIE COSTERA DEL CARIBE

* Península de la Guajira

*Plataforma Continental

*Serranía del Perijá

- SIERRA NEVADA DE SANTA MARTA

Este macizo ígneo metamórfico de forma triangular, aislado entre la llanura del Caribe y el mar, es la montaña litoral mas alta del mundo. Se le considera como un bloque desprendido del extremo norte de la Cordillera Central - Serranía de San Lucas, y desplazado hacia el nororiente, a inicios del periodo terciario.

- PLANICIE COSTERA DEL CARIBE

Así se denomina la amplia extensión de terrenos bajos que rodean la Sierra Nevada de Santa Marta y llegan hacia el suroeste hasta el Golfo de Urabá. La llanura emergió antes del terciario y fue sometida a laterización superficial desde la Falla de Oca hasta el borde interno de las serranías costeras que tuvieron su orogenia en el eoceno en el contacto entre la corteza oceánica y la plataforma continental. (Radelli, 1962).

Una estructura de gran importancia en la conformación actual de la fisiografía de la llanura del Caribe Colombiano es la extensa zona depresional de subsistencia denominada la Depresión Momposina que abarca la porción mas baja de los ríos Cauca, San Jorge y Cesar sobre el río Magdalena; se halla delimitada por una serie de fallas longitudinales y transversales que conforman un "graben" o bloque hundido cubierta con una capa espesa de sedimento.

En el conjunto de la depresión se pueden distinguir varios sectores entre los que cabe resaltar: la Isla de Mompox, que constituye el fenómeno fluvial mas importante asociado con los cambios recientes del curso principal del río Magdalena; por otra parte se halla el extenso cono aluvial del río Cauca y la depresión cenagosa entre los ríos Magdalena y San

Jorge de forma cóncava que alberga la mayor concentración de ciénagas de todo el país (Martínez 1981).

El valle inferior del río Cesar se halla cubierto por la Ciénaga Zapatosa. Se trata de un valle inundado por la transgresión marina y el represamiento del río Cesar por el aporte sedimentario masivo del río Magdalena (Galvis 1990).

Al Norte de la depresión Momposina el plano de inundación se estrecha hasta la altura de Calamar donde se inicia la zona deltaica; las diferentes bocas del río Magdalena han dejado importantes marcas en el paisaje: el sistema cenagoso asociado con el Canal del Dique, las Ciénagas de Luruaco y el Totumo; es posible que la orogenia de las serranías costeras haya desviado gradualmente el cauce hasta su orientación actual.

El plano deltaico de la actual Ciénaga Grande de Santa Marta pudo ser inicialmente un amplio estuarin somero que se fue cerrando por una barra litoral y fue inundado en épocas recientes por la transgresión marina.

El margen de la derecha del río Magdalena y al sur del plano deltaico se presenta una formación del terciario de origen marino literalmente levantada que conforma un paisaje de colinas moderadamente diectadas, que se denomina región de los chimilas. (Galvis 1990).

En la planicie costera se distinguen tres sectores:

- PENINSULA DE LA GUAJIRA

En los sectores medio y alto está constituida por una llanura sedimentaria de origen marino del Terciario y recientes sobresaliendo de esta varios cerros aislados y serranías de material

igneo-metamórfico localizadas a lo largo de la falla de Cuiza: Macuira, Parashi, Jarara, con suelos muy superficiales, sometidos a fuertes influencias de erosión por el viento y en algunos casos totalmente desprovistos de cobertura vegetal. El extremo Norte de la península está constituido por mesas de origen marino del mioceno, presentando una costa predominante de acantilados. La porción media de la llanura es una planicie marina del cuaternario que en el sector sur se halla recubierto por materiales de origen aluvial reciente del sistema hidrográfico del Río Ranchería. (Galvis, 1990).

- PLATAFORMA CONTINENTAL

Estuvo sumergida en el Océano y sujeta a laterización superficial desde la falla de la Oca, que la separa de la Guajira, hasta el borde interno de las serranías costeras. Estas últimas se formaron en el mar con el contacto entre la corteza oceánica y la plataforma continental (Duque, H. 1978). A medida que emergían fueron coronándose de corales en su sector norte y de arenas litorales en el sur.

Posteriormente, una transgresión oligoceánica cubrió todo el occidente de la plataforma continental; solo quedaron emergidos la Sierra Nevada, los valles de los ríos Cesar y Ranchería y la serranía costera. Hoy alternan colinas terciarias marinas con planicies fluviolacustres y marinas del cuaternario.

Una estructura de gran importancia en la configuración geosistemática actual de la Región, es la extensa zona de subsistencia denominada " Depresión Momposina" limitada por una serie de fallas longitudinales y transversales (Martínez, 1981).

- SERRANIA DEL PERIJA

Situada al extremo norte de la cordillera Oriental, bordeando la plataforma de Maracaibo, corresponde a un anticlinal plegado en el pleistoceno y constituido por rocas sedimentarias del mesozoico.

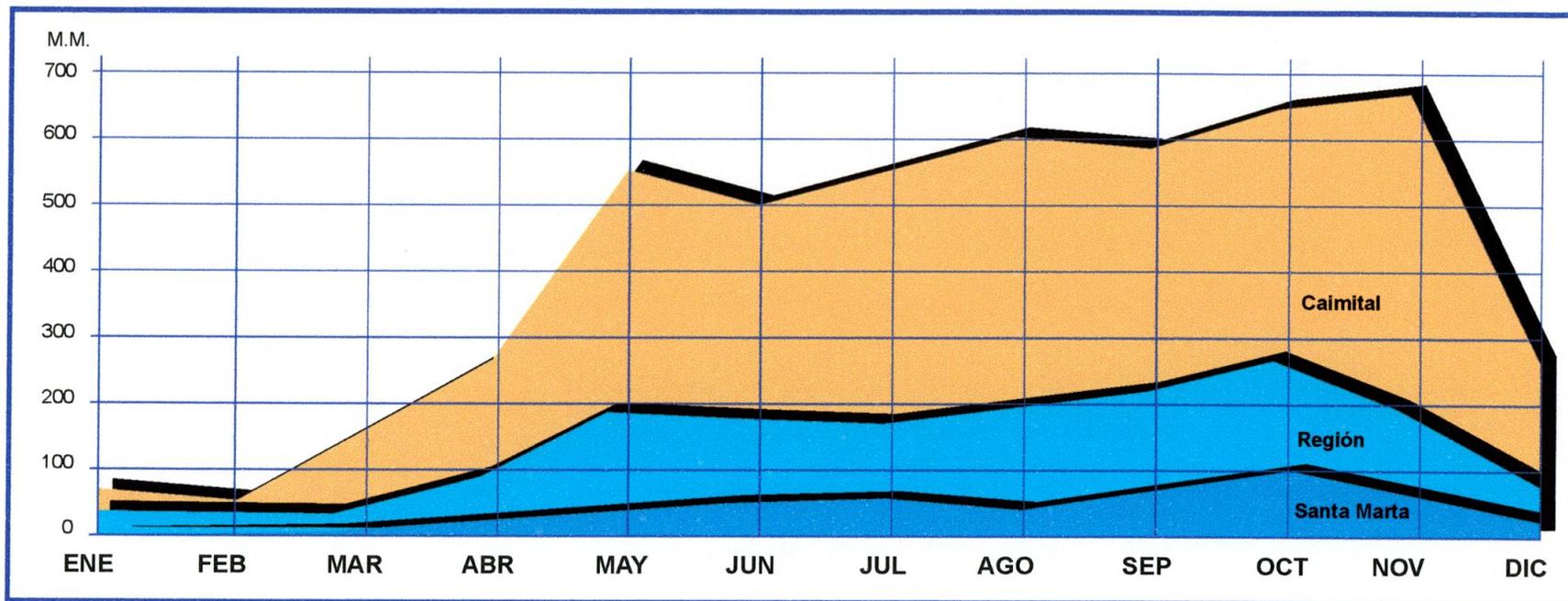
CAPITULO 4

6. ASPECTOS CLIMATICOS DEL CARIBE COLOMBIANO

El territorio Colombiano se halla en su mayor parte bajo la influencia de la celda convención tropical del norte. El desplazamiento longitudinal, a lo largo del año, de la zona de convergencia de las celdas tropicales (ZCIT) determina los regímenes macroclimáticos del país. En enero la ZCIT se halla al sur del Ecuador geográfico; esto ocasiona que las masas de aire ecuatorial seco del Norte, originadas en el centro de alta presión (anticlinal) del Atlántico central, produzcan el tiempo seco de las llanuras Caribe, de Oriniquía y Amazonía. En julio la ZCIT se ha desplazado hasta los 6 a 8° Norte, por lo cual la masa de aire Ecuatorial continental húmeda está descargando toda su capacidad pluvial en Oriniquía y Amazonía. Posteriormente la masa Ecuatorial del Norte ocasionará el periodo lluvioso en la llanura Caribe. El régimen global de la precipitación en la región Caribe Colombiana sigue entonces un patrón "norteño".

El régimen global de la precipitación en la Región Caribe colombiana sigue un patrón "norteño" básicamente unimodal, con un máximo entre septiembre y noviembre. En algunos sectores se manifiesta una disminución moderada y cortas de las precipitaciones entre Junio y Agosto, fenómeno que es denominado localmente "veranillo de San Juan" (ver gráfica 1).

REGIMENES PLUVIOMETRICOS EN LA REGION CARIBE COLOMBIANA



En la Región Caribe colombiana se distinguen varios sectores climáticos:

- **FRANJA COSTERA**

La mas seca, se extiende al borde del mar desde el Golfo de Morrosquillo, pasando por la península de la Guajira y prolongándose por la costa del golfo de Maracaibo haciendo parte del denominado Cinturón Arido Pericaribeño.

En la Península de la Guajira se presentan los valores mas bajos de precipitación (inferiores a los 500mm) y los mas altos de brillo solar y evapotranspiración potencial anuales; esto configura las condiciones para el clima desértico a semidesertico. Localmente en las serranías de la Alta Guajira se pueden encontrar condiciones de cierta humedad debido a la moderada condensación orográfica.

La presencia de serranías como la de San Jacinto, ocasiona aumentos locales de precipitación y humedad.

- **FRANJA ENTRE LA SIERRA NEVADA DE SANTA MARTA Y LA SIERRA DE PERIJA**

A lo largo de la depresión que conforman los valles de los ríos Ranchería y Cesar se establece un gradiente decreciente húmeda hacia el sur. Las estribaciones de la Sierra de Perijá presentan una disminución gradual del brillo solar y un aumento en las precipitaciones que van paralelas al gradiente altitudinal hallándose climas subhúmedos a húmedos, llegando incluso a desarrollarse vegetación de selva por encima de los 800 m.s.n.m. en el sector septentrional denominada montes de Oca.

- **FRANJA DEL SUROESTE DE LA SIERRA NEVADA DE SANTA MARTA**

La extensa llanura que conforma la cuenca de los ríos Magdalena y Cauca se halla caracterizada por condiciones climáticas secas o subhúmedas con una tendencia al aumento de las precipitaciones en el sentido sur, que se hace muy marcado hacia las estribaciones de las serranías de Abibe San Jerónimo, Ayapel y San Lucas en el extremo sur de la región Caribe, donde se pueden encontrar condiciones climáticas húmedas a perhúmedas; especialmente en las Serranías de San Lucas se localizan los máximos regionales de precipitación.

El macizo de la Sierra Nevada constituye la mayor y única discontinuidad orográfica considerable de la llanura del Caribe colombiano. Representa una barrera que representa los vientos zonales del noreste, condicionando peculiaridades climáticas muy importantes. En cuanto a la dinámica general del clima, las variaciones espacio-temporales dependen básicamente de dos grandes grupos de factores que son: La posición latitudinal y Los efectos orográficos.

6.1 TIPIFICACION AGROCLIMATICA

El análisis (Hurtado 1987) acerca de los potenciales hídricos a nivel de la capa activa del suelo para efectuar una caracterización agroclimática de Colombia, ofrece resultados para la comprensión de las condiciones climáticas de la región Caribe Colombiana; con base en la tipificación agroclimática se pueden diferenciar:

- ***El tipo árido:*** corresponde a situaciones en que la magnitud de la diferencia hídrica es virtualmente permanente durante todo el año; se define un periodo que no llega a 100 días al año en que la condición de humedad del suelo es compatible con el crecimiento vegetal.

En el caso de la región Caribe se localiza especialmente en la Alta y Media guajira y en la franja costera de los departamentos de Magdalena y Atlántico.

- ***El tipo semiárido:*** se caracteriza para la región Caribe por presentar el periodo de almacenamiento hídrico restringido al segundo semestre del año siendo prácticamente el único recurso hídrico en la región; las diferencias hídricas al comienzo del año son en todos los casos de magnitud extrema; el periodo compatible con el crecimiento no supera los 200 días al año. Se presenta en la franja costera de Atlántico y Bolívar, así como sectores centrales de Cesar, Córdoba y en la Baja Guajira.
- ***El tipo de clima seco:*** se caracteriza en la región Caribe por concentrar el periodo hídrico deficitario en los 3 o 4 primeros meses del año, teniendo menor importancia el periodo seco de mitad de año; se puede localizar en la franja costera de Córdoba y en sectores de la sabana de Bolívar y Cesar así como en algunos sitios del Pie de Monte de la S.N.S.M.
- ***El tipo de clima subhúmedo:*** suele tener una disponibilidad hídrica mas prolongada durante el año; se localiza hacia el centro y sur del departamento de Bolívar y al sur del Magdalena. El periodo compatible con el crecimiento esta alrededor de 250 días en los dos tipos agroclimaticos anteriores.
- ***El tipo semihúmedo:*** se presenta con periodos deficitarios mas cortos se sitúan en las vertientes de la S.N.S.M, serranía de Perijá y en las estribaciones de las serranías Andina al sur de Córdoba y en el archipiélago de San Andrés y Providencia.
- Los tipos húmedos y superhúmedos: corresponden a situaciones en que se presentan un déficit ligero y corto o nulo durante el año, se halla en las vertientes Norte de la S.N.S.M.(departamento del Magdalena) y de las serranías de San Jeronimo y San Lucas (sur de los departamentos de Córdoba y Bolívar). En los pisos subandinos hacia los 1500 - 2000 m.s.n. m.

CAPITULO 5

7. EL RECURSO SUELO EN LA REGION CARIBE COLOMBIANA

7.1. USOS DEL SUELO

La región Caribe Colombiana presenta la mayor extensión en el país, de suelos de reacción neutra a alcalina, en muchos casos corresponden a los suelos desarrollados sobre la planicie fluvio lacustre y marina litoral, en esta última presenta el problema de salinidad, con disponibilidades moderadas a elevadas de fósforo en sectores de llanuras inundables y colinas; en la extensa llanura aluvial predominan suelos moderadamente ácidos bajos en aluminio y fósforo lo que es favorable por el poco peligro de toxicidad pero desventajoso desde el punto de vista de la moderada baja fertilidad natural. IGAC.(1988).

Los suelos típicos del "trópico húmedo" extremadamente ácidos a muy ácidos, con niveles moderados a elevados de aluminio y fósforo disponible bajo, se encuentra en la región Caribe en las estribaciones andinas al sur (alto Sinú San Jorge, San Lucas) y en la Sierra Nevada de Santa Marta.

La materia orgánica en el suelo desempeña papeles muy importantes en la formación del suelo y también en cuanto a propiedades físicas tales como la estructura, porosidad,

aireación, capacidad de retención de humedad y fijación de cationes; también incide favorablemente en propiedades agronómicas y en la fertilidad efectiva de los suelos al estimular la absorción de nutrientes por las plantas y la actividad de microflora en la fijación, especialmente, de hidrógeno.

En región Caribe se puede diferenciar la situación de la lectura que en general presenta contenidos muy bajos, a excepción de sitios con niveles elevados en los bordes de ciénagas con buena cobertura de vegetación anfibia (manglares, zapales donde las condiciones de inundación permanente propician la acumulación de humus); con niveles medios de materia orgánica en complejos aluviales de diques y bacines, en zonas altas de la Sierra Nevada de Santa Marta y en abanicos aluviales piedemonte.

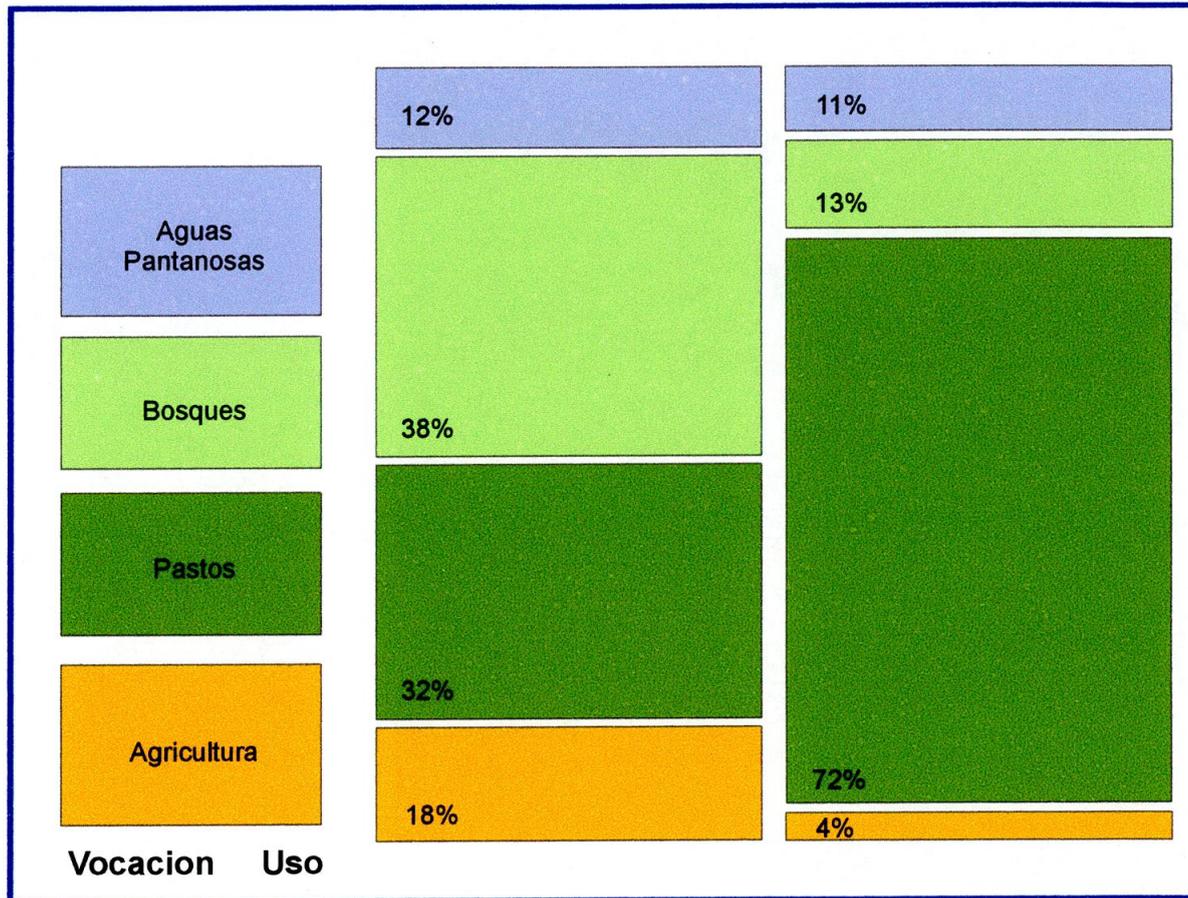
La región de la Guajira presenta los niveles más bajos debido a sus restrictivas condiciones hidroclimáticas y la pobre cobertura vegetal; solo en la Guajira y localmente en la zona aluvial del río ranchera se pueden encontrar sitios con moderados niveles.

De acuerdo con el análisis del IGAC sobre vocación y uso actual de los suelos, en la Región Caribe existe un 18% de tierras con vocación agrícola, con distintos grados de limitación. Un 32% corresponde a tierras con vocación ganadera, entre las que se diferencian algunos niveles en cuanto a los requerimientos de manejo. El 38% agrupa las tierras con vocación forestal entre las que incluyen aquellas con algún uso complementario, y las que no admiten uso distinto de la conservación. Finalmente, el 12% corresponde a la categoría de "aguas y pantanos(gráfica 2)

7.2. LIMITANTES DE USOS AGROPECUARIOS

Según Guillot (1989), los principales limitantes que inciden en la productividad de los suelos en la Región Caribe son los siguientes:

VOCACION / USO ACTUAL DEL SUELO



- La salinidad. Es la limitante mas frecuente en la región, especialmente en los suelos de influencia marina o de naturaleza aluvial.
- Fertilidad. Limita el crecimiento, reproducción y rendimiento de los cultivos por déficit de elementos y características químicas como el pH, materia orgánica, fósforo, potasio.
- Erosión. Es el conjunto de procesos degradativos de las propiedades químicas y físicas del suelo por remoción del mismo especialmente de su capa orgánica.
- Drenaje. El exceso temporal o permanente de agua limita el crecimiento de cultivos y pastos, al impedir la adecuada aireación de los suelos.

7.3. TIERRAS AGRICOLAS

De la extensión total del país 140 millones de hectáreas, el 12,6% -17,6 millones- corresponde a tierras con vocación agrícola de este porcentaje la cuarta parte -4,4 millones requiere riego suplementario. En el resto es posible la agricultura de secano.

Cerca de 2 millones de hectáreas de la Región Caribe, han sido catalogadas como aptas para la agricultura de cultivos transitorios con necesidad de riego.

La superficie de tierras aptas para la agricultura de cultivos transitorios en plano y sin requerimiento de riego es de 359.000 ha.



7.4. TIERRAS GANADERAS

La extensión de tierras con vocación ganadera arroja cifras de 19 millones de hectáreas para el país de las cuales 8,3 millones pueden utilizarse en ganadería semi-intensiva alternada con cultivos transitorios y semipermanentes.

Las zonas de colinas de la Región Caribe se definen, en conjunto con algunas de la Orinoquia, como las más apropiadas para este uso específico.

Las tierras cuyo uso adecuado es la ganadería extensiva, de acuerdo con su potencial natural inicial, no abarcan una extensión muy considerable. Se concentran en las sabanas semi-áridas de la Guajira y parte del Cesar, aunque la tendencia a la erosión constituye una limitante para este uso.

7.5. TIERRAS FORESTALES

Las tierras forestales, cuyos usos recomendados van desde la extracción maderera hasta la conservación, requiriendo siempre el mantenimiento de la cobertura boscosa, ocupan en el país 78 millones de hectáreas. De estas, 11 millones permiten usos agropecuarios restringidos, sujetos a que se mantengan cubiertas de vegetación.

Estas tierras por lo general están ubicadas alrededor de las planicies aluviales - húmedales y son elemento esencial del hábitat de importantes recursos pesqueros. Precisamente estas han sufrido de manera más intensa las acciones de "adecuación", principalmente la desecación, para ser incorporadas como tierras agrícolas.

Las tierras de corta inundación son las más comúnmente transformadas para la explotación agropecuaria. Con ellas se incorporarían cerca de 700.000 hectáreas, sin embargo debido a la marcada estacionalidad climática, la tendencia a la salinización que se presentan en estas

tierras, haría excesivamente costosa su adecuación a suelos agrícolas o pastizales medianamente productivos.

7.6. USO ACTUAL DE LOS SUELOS

Los recursos de la Región Caribe se han usufructuado mediante diversos sistemas basados en la producción agrícola y pecuaria.

El uso actual de los suelos refleja la tendencia histórica de la Región, consiste en el predominio del latifundio ganadero. Recientemente se ha incluido el cultivo de camarón, y la piscicultura como sistemas productivos. Otros sistemas de tipo extractivos incluyen la pesca, la extracción de maderas y la minería.

El 28, 8% del territorio regional se ha utilizado en ganadería semi-intensiva. Esta cifra ha sido estimada por el IGAC(1987) con base en el tipo de pastos dominante. El 12% de estas tierras, corresponde a suelos agrícolas subutilizados en ganadería, lo que permite tener mejores pastos y una carga por hectárea mayor a la conseguida en suelos de aptitud ganadera con el mismo manejo.

Solo un 16,8% del territorio regional corresponde a lo que tecnológicamente se denomina ganadería semi-intensiva, con niveles relativamente altos de manejo e insumos. Esta proporción representa casi en su totalidad a la ganadería lechera, ubicada en los alrededores de Barranquilla, Cartagena y Valledupar.

Los mayores latifundios - predios mayores de 100 ha., se encuentran en los departamentos de Bolívar y Sucre, seguidos por Atlántico y Magdalena.

Córdoba y Cesar tienen el mayor número de predios entre 100 y 1000 ha.

Las áreas cubiertas de bosques que aún subsisten corresponden a la Sierra Nevada de Santa Marta y a las serranías de Perijá y San Lucas.

En cuanto a la categoría denominada "aguas y pantanos", en la cual se ubican los sistemas de ciénagas y planos de inundación la reducción del área no es muy notoria estadísticamente: corresponden a terrenos adecuados por el HIMAT y a los apropiados por los particulares, en ambos casos con práctica de desecación a pequeña escala.

En el país se conoce con el nombre de "adecuación de tierras" a las obras civiles que se llevan a cabo, con el fin de hacer aptos para la actividad agrícola, los suelos que presentan limitantes importantes.

En la región Caribe 1.628.456 Ha del territorio, presentan una inundación periódica y para ser usadas en agricultura es necesaria la adecuación. Estas zonas conforman los paisajes de planicies aluviales inundables de los ríos. Magdalena, Sinú, San Jorge y Cesar; estos desde el punto de vista ecológico, corresponden a ecosistemas de manglares y playones selvas de galería y mosaicos de planos inundables.

Los ecosistemas son la base de sustentación de las pesquerías epicontinentales y costeras de la región y llevan a la regulación natural de los ríos en sus partes bajas; estas son las razones por las cuales su aptitud es exclusivamente la conservación. Sin embargo, con la expansión de la agricultura mecanizada se hizo necesario eliminar la vegetación natural de estos paisajes y contrarrestar la limitante de inundabilidad, en los suelos que tenían una fertilidad potencial.

La limpieza de la vegetación natural fue llevada a cabo desde épocas precolombinas por los indígenas en las planicies aluviales del río Sinú; en los planos aluviales de los ríos, se inició el siglo antepasado en la expansión de frontera ganadera. Posteriormente se dio comienzo a los procesos de "adecuación de tierras" a través del HIMAT.

Los procesos han constituido en la construcción de sistemas de riego e infraestructuras para la prevención de inundaciones; también en la desecación de zonas periódicamente pantanosas y en muchos casos, ciénagas de aguas permanentes.

En la actualidad 163.582 Ha de la región Caribe, están dotadas de sistemas de riego y drenaje; estas constituyen el 42% del total de área del país que cuenta con adecuación de tierras (344.978 Ha). Están repartidas en 8 distritos se distribuyen en los departamentos de Atlántico, Bolívar, Córdoba y Magdalena

En el departamento del Atlántico se encuentran los distritos de Manatí - Candelaria, Repelón y Santa Lucía; en el departamento de Bolívar, el distrito de María la Baja; en el departamento de Córdoba, los distritos de Cereté Lórica, Montería - Mocarí y la Doctrina y en el Departamento del Magdalena el distrito de riego de prado - Sevilla; este último el que cuenta con un mayor cubrimiento.

CAPITULO 6

8. RECURSOS HIDRICOS DE LA REGION CARIBE COLOMBIANA

El promedio estimado de disponibilidad hídrica por escorrentia en Colombia se acerca a los 44.000m³/personas/año. Sin embargo este promedio incluye en conjunto las zonas lluviosas y despobladas, en las cuales la disponibilidad es mucho mayor, y zonas áridas a subhúmedas, por lo general con densidades importantes de población como en la Región Caribe.

Los rendimientos hídricos calculados con base en datos de precipitación y evaporación promedios arrojan cifras elevadas para el conjunto del país (58 litros/seg/Km²). La Región Caribe presenta los valores mas reducidos: 41,7 litros/seg/Km².

La Sierra Nevada de Santa Marta es de importancia crucial para la oferta hídrica de la Región Caribe. Abastece zonas extensas de llanura que presenta déficit hídrico por su fuerte estacionalidad climática.

Las cuencas del bajo Magdalena y Sinú cuyos nacimientos se hallan en la Región Andina, constituyen uno de los elementos mas complejos para la planificación el manejo y el control, por su dependencia de factores extraregionales.

Los lagos, pantanos, lagunas y ciénagas en total cubren una extensión de 2'680.240ha. y almacenan un volumen de 175,3Km³ del cual el 87,1% corresponde a ciénagas. Los departamentos en términos de áreas en cuerpos de agua en su orden tenemos a Bolívar, Magdalena y Córdoba. Ver figura 1

8.1. AGUAS SUPERFICIALES

Desde el punto de vista hidrológico resulta indispensable analizar las disponibilidades hídricas en superficie de la región Caribe colombiana en conjunto con las de la cuenca interandina puesto que los sistemas fluviales más importantes que tiene la región (Magdalena, Cauca) provienen de la región de los valles interandino.

En cuanto al número total de cuerpos de agua identificados en la región el predominio de los departamentos que incluyen áreas de la depresión Momposina: Sucre, Bolívar y Magdalena.

De un volumen total de cuerpos de agua a nivel nacional estimado en 175.313 millones de metros cúbicos la participación de algunos de los dos departamentos de la región Caribe es muy destacada. Si se examina el nivel de los volúmenes potencialmente almacenados en el conjunto de los cuerpos de agua de la región se puede ver la muy desigual distribución de estas disponibilidades, así: En términos de la extensión de aguas, a nivel nacional se tienen casi 2.700.000 ha hay el predominio amplio (73%) corresponde a áreas pantanosas especialmente localizadas en la Orinoquia y Amazonía; no obstante la región Caribe alcanza una extensión cercana a las 700.000 Ha.

Se puede ver el mayor reservorios de aguas con que cuenta la región se halla en el departamento del Magdalena y específicamente en la Ciénaga Grande de Santa Marta. En

segundo lugar se ubica el departamento del Cesar con la Ciénaga de Zapatosa, la segunda en tamaño del país.

De acuerdo a la clasificación utilizada por HIMAT (Marín, 1986) se tienen tres categorías de cuerpos de agua que se definen así:

a. Lagos: se incluyen los cuerpos de agua léntica tanto naturales como los construidos o embalses; es el caso del embalse de Gujiro en el departamento del Atlántico, producto del represamiento de varias ciénagas cercanas al sector del canal de Dique que asciende a 400 millones de m³. Se tienen proyectos para el desarrollo de áreas de riego basados en construcción de lagos en las región así:

Tabla No. 04 Areas de lagos por Departamento

<i>Departamentos</i>	<i>Lagos (Hectáreas)</i>
Atlántico	1000
Bolívar	5000
Cesar	3000
Córdoba	2000
Guajira	4000
Magdalena	5000
Sucre	10000

b. Ciénagas: son el más típico ambiente de la región; se trata de extensiones muy amplias de espejo de agua relativamente someros, comunicadas directa o indirectamente con el sistema fluvial de caños o de manera periódica por desbordes del río. En especial resalta en

la región Caribe colombiana la importancia de los cuerpos de agua tipo ciénagas, como se puede observar en la (Tabla No. 5)

Al nivel de números de cuerpos de agua identificados como ciénagas sobranes el departamento de Bolívar, donde se encuentra el sector más típico de estos ambientes en todo el país. Este hecho debe ser tenido en cuenta ya que al ser analizada la siguiente figura que presenta los valores reales de las ciénagas la extensión de la Ciénaga Grande de Santa Marta, laguna costera salobre, hace cambiar las relaciones entre los departamentos. Ver figura 2

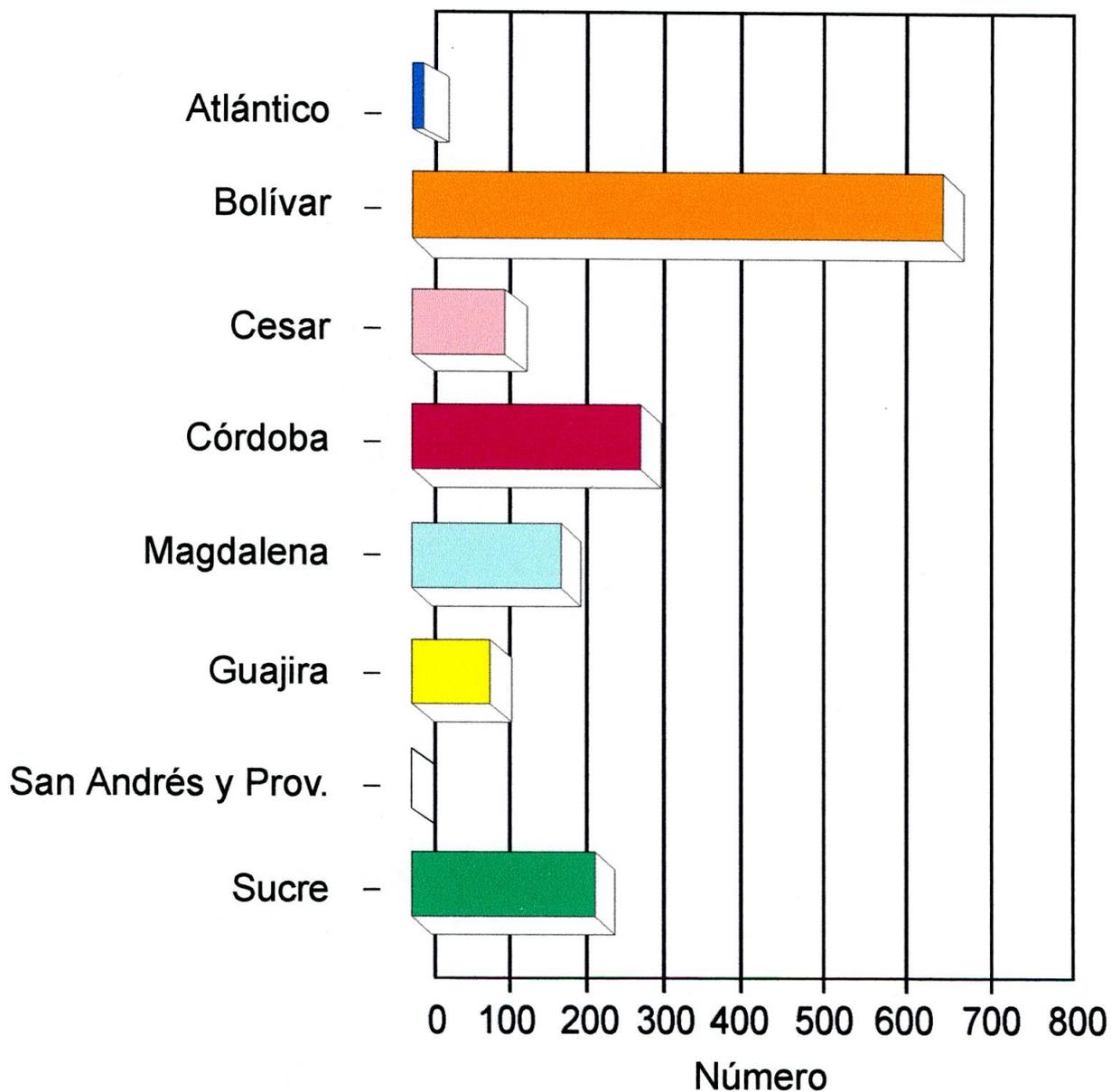
A nivel del volumen estos mismos hechos se demuestran al ser el Magdalena el departamento con mayores reservas hídricas concentradas en la GGSM y muy por debajo Cesar con la otra ciénaga de gran tamaño de la región: Zapatosa. En el cuadro adjunto se relacionan las diez ciénagas mayores del país.

Tabla No. 05 Relación de áreas de ciénagas por Departamentos

<i>Departamento</i>	<i>Nombre</i>	<i>Volumen (millones m³)</i>	<i>Area</i>
Magdalena	C.G.S.M.	541.28	45000
Cesar- Magdalena	Zapatosa	281.44	31000
Magdalena	Pajalar	76.78	40000
Magdalena	Zárate	53.67	
Magdalena	Chilloa	41.64	
Córdoba	Ayapel	26.98	
Sucre	Machado	25.11	
Córdoba	Ciénaga de Lorica	19.23	entre 40000 y 4000
Magdalena	Zapayan	13.50	
Magdalena	Cerro San Antonio	12.50	
Córdoba	Betancí	12.00	

FIGURA 2
Número de Ciénegas
Región Caribe Colombiana

Departamentos



c. ***Pantanos***: corresponde a las amplias extensiones de terrenos saturados de humedad durante la casi totalidad del año; se les conoce también con el término de "humedales" y se hallan muy asociados con los planos aluviales inundables.

Uno de los aspectos importantes del recurso hídrico regional es el de las zonas pantanales que constituyen considerables extensiones de terrenos inundados muy someros; el departamento de Bolívar sobresale ampliamente en sentido en el contexto regional.

Ver Figura 3.

La distribución departamental de las áreas pantanosas en la región caribe colombiana muestra el enorme desarrollo de estos ambientes en los departamentos de Bolívar, Magdalena y Sucre que en su conjunto abarcan la subregión de la depresión Momposina y por otra parte el departamento de Córdoba en la extensa zona inundable del río Sinú.

En conclusión, es clara la extrema limitación en cuanto a capacidad de almacenamiento natural de aguas en las subregiones insular y en la Guajira. También es importante señalar que la naturaleza ecológica de las aguas de los cuerpos cenagosos no siempre se adecua a usos de calidad más exigente como el consumo humano y en ocasiones de ciénagas y zonas pantanosas periféricas son uno de los de mayor trascendencia y complejidad en la planificación del desarrollo regional, por cuanto son muy susceptibles de perder su calidad no solo como recurso hídrico sino también su potencialidad de producción hidrobiológicas.

8.2. AGUAS SUBTERRANEAS

El hecho de que en muchos sectores de la región Caribe colombiana no haya recursos o cuerpos de agua superficial de tipo permanente debido a las condiciones de fuerte estacionalidad climática y déficit hídrico casi constante, hace que las reservas ubicadas en acuíferos constituyan un recursos de gran valor para el desarrollo. Si bien no se cuenta con un inventario completo alguna información se tiene para algunos sectores:

Bolívar Córdoba y Sucre: Los acuíferos son importantes en la región central y norte de estos departamentos, correspondientes a la vertiente oriental de serranía de san Jacinto y en el litoral del golfo de Morrosquillo.

En el departamento de Córdoba la estructura del valle del Sinú y sus colinas circundantes hacen muy irregular la disponibilidad de acuíferos. Es de esperarse que la fase de llenado del embalse del proyecto hidroeléctrico de Urrá más profundos son de origen marino que con la disminución de caudales del río embalsado pueden ocasionar problemas de calidad de las aguas extraídas.

En el departamento del Cesar no hay información concreta pero se presume haya buenas disponibilidades dadas las características del valle en cuanto a estructura, litología y condiciones climáticas favorables para la recarga por infiltración y escorrentia de la vértices más húmedas; por otra parte la existencia de muchos materiales en el piedemonte refuerza estas presunciones.

En la Guajira las condiciones hidroclimáticas son muy desfavorables para la infiltración y recarga de acuíferos, sin embargo, hay formaciones de areniscas y arcilla del Mioceno y limos arenosos del Cuaternario de origen fluvial que contiene agua cerca de la superficie. Mucha del agua subterránea es salobre sobre todo la de los acuíferos cercanos al mar. Otra se hace salobre al disolver cloruros acumulados en la zona de fluctuación freática del subsuelo. La casi totalidad del agua subterránea no salobre proviene de la escasa precipitación que se infiltra ya que escorrentia es exigua.

Por otra parte un potencial de 2.243 millones de m^3 para la cuenca del Cesar y de 55 millones de m^3 para el río ariguani.

El acuífero costero de Santa Marta, cuenta con 40 pozos, con profundidades entre los 50 y 110m. De los cuales 14 están en explotación. Los sedimentos son de grano grueso la trasmisividad del acuífero esta entre 100 y 400m²/día y la capacidad especifica de los

pozos es del orden de 5 litros/seg./m. El coeficiente de almacenamiento está entre 0.005 para condiciones confinadas y 0.2 para condiciones libres.

Algunos de los pozos cercanos a la costa se han salinizado, lo cual indica que la cuña de agua salada ha avanzado por explotación incontrolada y sin planificación.

El acuífero se encuentra hidráulicamente conectado al río manzanares, siendo este su principal fuente de recarga.

El río manzanares pierde caudal en algunos tramos durante su flujo dentro del relleno cuaternario, lo cual indica que existen zonas de alta permeabilidad que permite recarga natural del acuífero a partir del río y que ella podría incrementarse una vez identificadas y evaluadas detalladamente, la parte restante se pierde en el mar.

CAPITULO 7

9. USOS DE LOS RECURSOS HIDROBIOLOGICOS

9.1. ECOSISTEMAS QUE SUSTENTAN EL RECURSO PESQUERO CONTINENTAL DE LA REGION

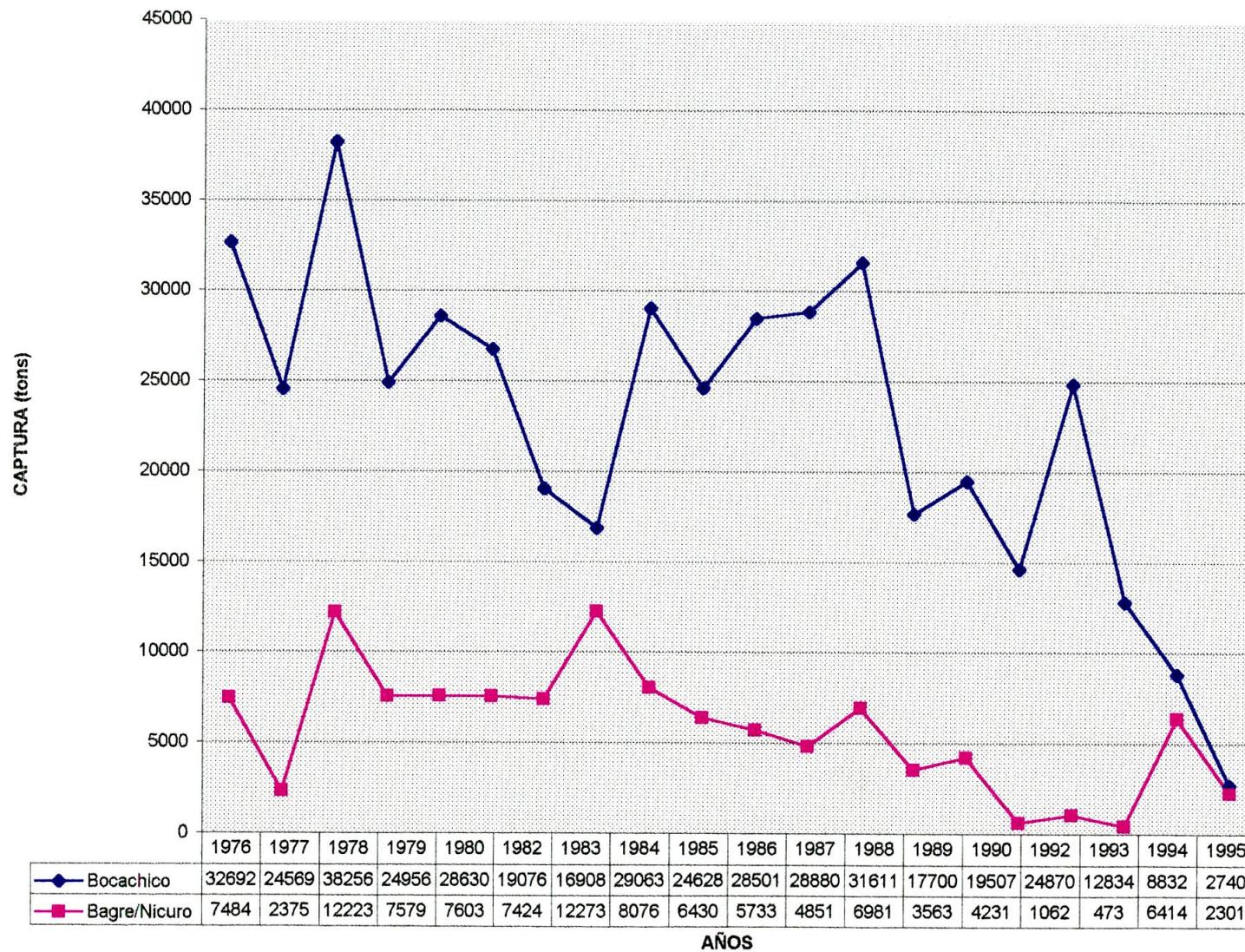
Los recursos hidrobiológicos de la Región Caribe se producen en ecosistemas acuáticos continentales y lógicamente marinos.

El río Magdalena, el Sinú-San Jorge con las ciénagas de Ayapel, Betancí y Lórica y el río Cesar con la ciénaga de Zapatosa, controlan los principales ecosistemas que sustentan los recursos pesqueros continentales de la costa Atlántica.

La pesca en ríos y ciénagas interiores como Zapatosa y las de la depresión Momposina, dependen de los ciclos de Subienda y bajanza correspondientes a los flujos migratorios de los peces en épocas de reproducción.

La extracción pesquera continental en la región (1987) mostró un comportamiento en las cuencas Magdaleneica, Bolívar y Sucre ya que en ellas la mayor atracción se concentró sobre bocachico y bagres. Ver gráfica 3

CAPTURAS DE LAS TRES PRINCIPALES ESPECIES - RIO MAGDALENA



En los ríos de la Región Caribe se consideran recursos aproximadamente 20 especies de peces. En todas las cuencas, la mayor atracción se concentra sobre el bocachico y los bagres. Ver gráfica 4.

La pesca en la cuenca Magdalénica es de tipo artesanal. Constituye el medio de subsistencia de 300.000 personas y genera empleo a 40.000 pescadores, incluyendo los de tipo ocasional (Arias,1985).

El deterioro del recurso pesquero es el resultado de diversos factores tales como:

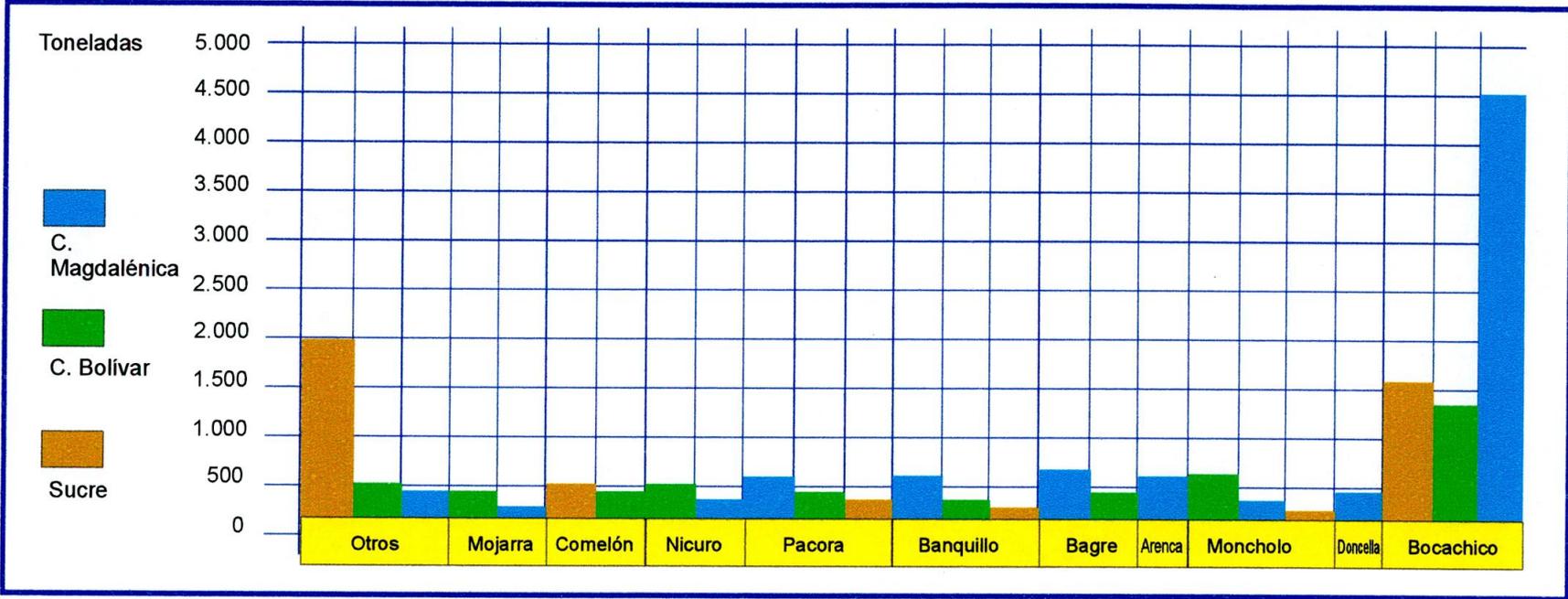
- Desección de ciénagas para expansión de tierras ganaderas y por procesos de adecuación.
- Contaminación aguda en zonas de minería aurífera aluvial, y localmente por el uso de agroquímicos asociados a la agricultura intensiva en cercanías de sistemas hídricos.
- Deforestación de riberas y de las cuencas altas de los ríos.
- Mal manejo de las artes y métodos de pesca destructivos - dinamita, venenos vegetales.
- Construcción de embalses

Los anteriores procesos son mas generalizados en los planos aluviales inundables del Sinú y San Jorge.

9.2. EFECTOS SOBRE LAS POBLACIONES DE PECES Y EL RECURSO PESQUERO

La desección de las ciénagas y el taponamiento de los caños interrumpen las migraciones de peces entre estos elementos del ecosistema, impidiendo así la realización de todas las

EXTRACCION PESQUERA CONTINENTAL EN LA REGION (1987)



fases biológicas de reproducción, cría o bien levante. Debido a la interrupción de dichos ciclos, la población pesquera disminuye rápidamente y con ella la reserva pesquera, que constituye el recurso potencial.

9.3. PROBLEMÁTICA DEL DETERIORO DE LAS CUENCAS HIDROGRAFICAS EN COLOMBIA

A pesar de la abundancia de recursos hídricos con que cuenta el país, en la actualidad son notorias las situaciones de déficit en la disponibilidad espacial y temporal del agua superficial, que reducen las posibilidades de acceso y uso a este recurso por parte de la población y constituyen un factor limitante para el desarrollo nacional, regional y local.

Entre las causas de la reducción de la disponibilidad del recurso hídrico cabe mencionar las siguientes :

- La concentración y crecimiento de la demanda en zonas donde la oferta es limitada, como es el caso de la cuenca Magdalena-Cauca.
- La deforestación y el cambio de uso del suelo hacia sistemas productivos no sostenibles, asociados a graves fenómenos de erosión y sedimentación de cauces
- Actividades económicas extractivas como el aprovechamiento forestal y la explotación minera, también sistemas de producción agropecuaria e industrial que incorporan contaminantes a los cuerpos de agua, así mismo las aguas servidas de la población
- Modificaciones del régimen hidrológico provocadas por fenómenos naturales locales y/o asociados con los cambios climáticos globales y/o con las transformaciones antrópicas de las coberturas vegetales especialmente en las partes altas de las cuencas.

- Una evaluación preliminar realizada recientemente por el Ministerio del Medio Ambiente a través de la Unidad Coordinadora del Programa Ambiental y de Manejo de Recursos Naturales, de las microcuencas identificadas o declaradas de interés público que requieren atención por diferentes problemas de degradación, permitió estimar un área afectada de 1.5 millones de hectáreas en la jurisdicción de 19 Corporaciones Autónomas Regionales.
- La deforestación provocada por distintas causas (entre otras, procesos de colonización y expansión de la frontera agrícola, sobre-explotación y subutilización de los bosques y de las tierras forestales etc.), se ha considerado como el principal problema ambiental del país ; si bien no se dispone de datos sistemáticos que permitan precisar la tasa de deforestación en Colombia, distintas fuentes estiman que esta oscila entre las 300 y 600 mil hectáreas por año, lo que se ha traducido en la erosión del 20% del territorio nacional, es decir cerca de 22.9 millones de hectáreas, de las cuales en 1993, se estimaba que unas 3.2 millones de hectáreas presentaban erosión severa a muy severa y 9.0 millones más, erosión moderada; tal situación no ha mejorado significativamente, pues al parecer, es más acelerado el ritmo de la degradación que el de las acciones para revertirla, además, durante la última década el problema se ha visto agravado por el surgimiento y acelerado desarrollo de los cultivos ilícitos.
- Entre las principales causas asociadas con la deforestación en Colombia se deben mencionar :
 - La colonización y la expansión de la frontera agropecuaria a expensas de los bosques naturales
 - El consumo de leña
 - El desarrollo de infraestructura

- Los cultivos ilícitos
- Los incendios forestales
- El aprovechamiento forestal no sostenible
- Los efectos negativos sobre el ambiente y los recursos naturales son evidentes y se expresan como :
 - Deterioro de la cantidad y calidad del recurso hídrico, lo que resulta en un deficiente abastecimiento del recurso.
 - Pérdida de la capacidad reguladora de los bosques y desestabilización de variada magnitud de las cuencas hidrográficas.
 - Alteraciones espaciales y temporales del régimen hidrológico, que provocan modificaciones en el comportamiento de las corrientes superficiales asociadas a reducciones de los caudales mínimos y aumentos de caudales máximos con graves riesgos de inundaciones y avalanchas y graves pérdidas económicas.
 - Erosión acelerada y pérdida de la capacidad de producción de lo suelos.
 - Sedimentación de los principales cuerpos de agua y pérdidas de cauces menores.
 - Reducción de la vida útil de los embalses, bocatomas y plantas de potabilización.
 - Destrucción de zonas estuarinas (por ejemplo el caso del arrastre de sedimentos por el río Magdalena hacia la Ciénaga Grande de Santa Marta).

- Desaparición de especies de flora y fauna con dramáticas implicaciones para la permanencia de la biodiversidad y para el patrimonio natural nacional.
- Reducción de la capacidad de absorción de CO₂.
- Limitantes al desarrollo económico y social nacional, regional y local.

Reducir las condiciones de riesgos de deterioro de la base natural del país, mitigar los impactos y crear posibilidades para la recuperación de las áreas degradadas es un imperativo nacional que, sin embargo, no tendrá mayores garantías mientras no se atienda en forma decidida y eficiente las causas de pobreza rural existentes, así como la falta de asistencia técnica asociada a programas integrales de desarrollo que vinculen efectivamente a las comunidades en las decisiones que afectan su vida y su entorno natural. El esfuerzo en este campo debe incorporar mecanismos de control, seguimiento y monitoreo de la participación comunitaria que permitan verificar estos procesos, así como la eficacia de las metodología utilizadas.

Igualmente, constituyen riesgos inminentes, que obligan la intervención del Estado, las presiones propias de la demanda por recursos naturales del desarrollo social, económico e industrial del país. Por ello, es fundamental identificar con precisión las relaciones causa-efecto-magnitud y distribución del problema de degradación de las cuencas y microcuencas hidrográficas, para su jerarquización y priorización a nivel nacional, regional y local, de forma tal que se pueda optimizar la inversión pública aplicada a la protección, rehabilitación y manejo integral de dichos ecosistemas estratégicos.

9.4. BIOLÓGICO PESQUERO Y PESCA ARTESANAL

9.4.1 Análisis del Fenómeno de Subienda, Bajanza y Mitaca. Su relación con el Régimen Hidrológico: La cuenca Magdalénica debe considerarse como un complejo unitario, bajo una misma dinámica pesquera ligada integralmente al régimen hidrológico. El Río Magdalena dentro del fenómeno de la **"subienda"**, **"bajanza"** y **Mitaca**, constituye la vía migratoria, ya que el fenómeno comienza cuando los peces abandonan las ciénagas que conforman los cuerpos de agua ubicados en la parte baja del Río pero, para que esta migración se inicie es necesario que el nivel del agua disminuya a tal punto, que las ciénagas viertan sus aguas a él, lo que indudablemente coincide con la época de poca lluvia (verano). Además, en las ciénagas también se suceden cambios fisicoquímicos que son detectados por los peces.

La migración de los peces es hacia la parte superior de la cuenca, la que se conoce como el Alto Magdalena, que desde el punto de vista pesquero su aporte no es significativo, pero si representa gran importancia en el proceso reproductivo, ya que es en esta área donde se sucede la postura de los huevos, que posteriormente van a constituir el reclutamiento potencial.

Como definición se puede decir, que la **"subienda"** es trascendental para la reproducción de las especies. Al parecer el esfuerzo realizado produce las hormonas necesarias para que los ejemplares maduren sexualmente y coloquen sus huevos en los ríos secundarios de la cuenca. Después de ser fertilizados y que eclosionan, se transforman en larvas y alevinos, comenzando su regreso hacia la parte baja de la cuenca, ayudados por el incremento en el caudal del río, debido al inicio de la temporada de lluvias (invierno), lo cual hace que el nivel del río sea superior al de las ciénagas: por lo tanto, cuando el río vierte sus aguas a las ciénagas con los peces pequeños, se cumple la fase llamada **"bajanza"**. Los peces permanecen allí creciendo y engordando, hasta la próxima temporada de verano, que es la

de mediados del año, época en que vuelve a sucederse una "subienda" de una parte pequeña de la población. A este período se le conoce como "mitaca" y al regreso de las lluvias, cuando los alevinos migran hacia abajo, se le da el nombre de **bajanza de Mitaca**, cerrándose así el ciclo del fenómeno conocido como "subienda".

RESUMEN FENOMENO "SUBIENDA, BAJANZA, MITACA Y BAJANZA DE MITACA"

PERIODO 1:	Diciembre - Marzo =	Subienda
PERIODO 2:	Abril - Junio =	Bajanza
PERIODO 3:	Julio - Agosto =	Mitaca
PERIODO 4:	Sept./bre - Nov/bre =	Bajanza de Mitaca

La relación con el régimen hidrológico es evidente, pues la "subienda" que es el Período 1, corresponde a la temporada seca o de verano. La "bajanza" que se da en el Período 2, coincide con la época de lluvias o invierno. La "mitaca" que es una pequeña Subienda vuelve a coincidir con el veranillo de mediados del año Período 3, y la **bajanza Mitaca** se sucede con el regreso del último invierno del año.

En conclusión, el fenómeno reproductivo de los peces de la cuenca Magdalénica, está íntimamente ligado con el régimen hidrológico.

9.4.2. Comportamiento General de la Producción Pesquera de la Cuenca del Magdalena: La producción pesquera del Río Magdalena ha tenido gran importancia en la vida del pueblo colombiano, ya que atendía las necesidades y demanda durante la época de vigilia, que por tradición religiosa hace que durante la Semana Santa se alcance el mayor consumo de pescado en el país.

Hasta el año de 1988 la producción pesquera proveniente de las aguas interiores, era superior a la proveniente de los dos litorales, correspondiendo a la cuenca Magdalénica, aproximadamente el 70%.

Específicamente, la producción pesquera de la cuenca alcanzó su máximo en 1974, con casi **80.000 Toneladas**, llegando en los últimos cuatro años a tan solo **20.000 Ton./año**, lo que significa que ha disminuido su producción en un 75%.

Es posible que las estadísticas pesqueras llevadas por el INDERENA (1968-1990), no tuvieran un sistema estadístico apropiado, ya que se basaba principalmente en el salvoconducto de movilización, que no fue diseñado como herramienta estadística y por lo tanto adolecía de innumerables inconvenientes que no garantizaban los resultados obtenidos. Pero indudablemente la información anual acopiada por más de dos décadas, sí establece claramente que la tendencia en la disminución anual de la producción pesquera es incontrovertible.

La cifra obtenida para 1991 por el INPA, no se debe tener en cuenta, ya que corresponde a un período de transición en donde se eliminó el salvoconducto de movilización y se comenzó a implantar un sistema estadístico de acopio de información en algunos de los sitios de producción, pero con muy bajo cubrimiento a nivel geográfico.

La información obtenida para el período 1992-1995, ha ido incorporando nuevas áreas y se ha mejorado el sistema de acopio y procesamiento, sin embargo, la producción procedente de la cuenca del Magdalena, no ha aumentado significativamente, ya que el incremento de la producción pesquera de aguas interiores es debida a la proveniente de la Orinoquia y Amazonía.

La disminución permanente de la producción pesquera obedece a varios factores, entre los que podemos mencionar:

1. Disminución de la productividad del sistema
2. Alta contaminación de todo tipo
3. Incremento de las sustancias orgánicas e inorgánicas en suspensión
4. Deforestación, principalmente en la parte alta de la cuenca
5. Artes y sistemas de pesca inapropiados
6. Sobre explotación
7. Desecación de ciénagas.

9.4.3. Captura y Esfuerzo.

El concepto de captura, está dado en la práctica por la producción pesquera anual de la cuenca Magdalénica, incluyendo todas las especies. Desafortunadamente, las que llegan a los centros de consumo son muy pocas y se conocen con el nombre genérico de especies comerciales. Las demás especies capturadas son devueltas al río (práctica poco frecuente) o son consumidas por los pescadores y sus familias.

El concepto de **esfuerzo**, está representado por los medios o sistemas que se utilizan para obtener la captura anual, por lo tanto son: pescadores, embarcaciones y sistemas de pesca. Durante el proyecto INDERENA-FAO Pesca Continental, que se llevó a cabo durante la segunda parte de la década del 70, se estableció la metodología para la evaluación de la pesca en el Río Magdalena, con el cual se logró establecer el número de pescadores, embarcaciones y sistema de pesca.

Composición de la Captura. Es el número diferente de especies y su porcentaje que son capturados en un "lance" de atarraya o en una calada de chinchorro o transmallo.

Esta composición es diferente de acuerdo al arte utilizado y al lugar, ya sea en el río o en la ciénaga. Por ejemplo: con una atarraya en el río durante la Subienda la principal especie capturada sería el bocachico, con el transmallo en la ciénaga puede ser la pacora y con el chinchorro puede ser el bocachico y el bagre.

Las siguientes especies son las más importantes que aparecen en las estadísticas como captura anual. Estas son:

Bocachico	: <u>Prochilodus reticulatus magdalenae.</u>
Bagre	: <u>Pseudoplatystoma fasciatum.</u>
Capaz	: <u>Pimelodus grosskopoffii.</u>
Nicuro	: <u>Pimelodus clarias.</u>
Pacora	: <u>Plagioscion surinamensis.</u>
Blanquillo	: <u>Sorubin lima</u>
Doncella	: <u>Ageniosus caucanus.</u>
Vizcaina	: <u>Curimata magdalenae.</u>
Mojarra amarilla	: <u>Petenia kraussii.</u>
Chucho negro	: <u>Pterygoplichthys undecimalis.</u>
Perro	: <u>Hoplias malabaricus.</u>
Dorada	: <u>Brycon moorei moorei.</u>
Tómbola	: <u>Triportheus magdalenae.</u>
Chucho mono	: <u>Hemiancistrus wilsoni.</u>
Cuatro ojos	: <u>Leporinus muyscorum.</u>

Principales Especies y su Comportamiento en la última década. Para este acápite, solamente se va a tener en cuenta el bocachico, bagre, capaz, Nicuro y pacora. Esta última de las ciénagas y que apareció como especie importante en las pesquerías a partir de la introducción del transmallo en 1977.

El bocachico durante el período comprendido entre 1985 y 1988 aportó a la producción un promedio de **28.000 Ton./año**, mientras que para el período 1989-1992, el promedio disminuyó a **20.000 Ton./año** y para los dos últimos años(1993-1994), el promedio anual escasamente llegó a las **11.000 Ton.**

Los silúridos (bagre, capaz y Nicuro), la captura promedio para el período 85/88 fue de **6.000 Ton./año**. Para el período 89/92 la captura disminuyó a **2.300 Ton./año** y para los dos últimos años se recuperó a **3.400 Ton./año**.

En cuanto a la pacora, no se tienen datos similares a los anteriores, pero los que existen muestran que también su producción anual está en decadencia.

Comportamiento de tres Especies Icticas de Importancia Comercial de la Cuenca Magdalénica.

De acuerdo a las estadísticas y la tradición pesquera se puede afirmar que el bocachico es la principal especie de su pesquería, seguida muy de cerca por el bagre y el Nicuro.

Presento un análisis de su comportamiento y aporte a la producción pesquera de la Cuenca en los últimos 20 años, que corresponde a una serie estadística que garantiza las conclusiones que resultan de un análisis juicioso

BOCACHICO

Período 1975 - 1979

Se observa que corresponde a la época de mayor producción de los últimos 20 años, habiendo llegado a alcanzar casi las 40.000 toneladas en el año 1978, con un promedio anual para este lustro de 32.000 toneladas.

Período 1980 - 1984

Durante este tiempo se inició la catástrofe de su producción, pues llegó en el año 1983 a sobrepasar las 15.000 toneladas. Sin embargo en el año 1984 volvió a estar cerca a las 30.000 toneladas, por lo que su baja del año 1983 parece que tuvo como razón fundamental el "fenómeno del Niño".

Período 1985 - 1989

Se puede afirmar que en este lustro de monitoreo, su producción fue alrededor de las 30.000 toneladas.

Período 1990 - 1994

Estos últimos cinco años se caracterizaron por la caída vertical de su producción, que no se puede relacionar con ningún fenómeno meteorológico, pero a consecuencias antrópicas, deletéreas y de sobrepesca. Podemos observar que su caída comienza realmente desde 1988, su recuperación hasta 1992, le permitió acercarse a las 25.000 toneladas. Pero los años 1993 y 1994 presenta nuevamente una caída vertical, en donde en el año 1994 escasamente sobrepasó las **10.000 toneladas**.

BAGRE - NICURO

Período 1975 - 1983

Podemos observar que durante estos 9 años su producción se mantuvo en equilibrio.

Período 1984 - 1993

Su producción inició una caída en forma permanente, encontrándose por debajo de las 5.000 toneladas, en contraposición del período 1975 - 1983, donde su producción se mantuvo por encima de las 5.000 toneladas, con excepción del año 1977, que correspondió seguramente a un año atípico.

Período 1993 - 1994

La recuperación que muestra, es debido al incremento en la captura del nicuro, y no del bagre, debido básicamente a la ampliación en la cobertura geográfica del acopio de la información estadística y una posible recuperación de esta especie.

En conclusión, las especies mencionadas en los últimos 10 años, ha bajado su producción ha disminuido a menos del 50%, comparada con la primera década del período analizado.

Artes y Métodos de Pesca. Hasta principios de los 80, se hizo un seguimiento sobre el número de artes de pesca y embarcaciones, se hacía tanto por agua como por aire desde una avioneta y se tuvo un inventario real sobre este aspecto. Actualmente no se conoce su número.

Los principales artes de pesca existentes en la cuenca son:

- Chinchorro playero
- Red de enmalle o agallera

- Anzuelos: líneas y palangre
- Arpones y flechas
- Cóngolos o copones
- Trincheras o empalizadas
- Estructuras en piedra (camas)

Las embarcaciones son tipo cayuco de madera, con una eslora entre 3 y 6 m, y se usan atarrayas. Las que trabajan con chinchorro son más grandes (8 m.) y usan motores entre 10 y 25 HP

9.4.4. Calidad de la Producción: Las formas de comercialización utilizadas en la cuenca Magdalénica son las siguientes:

Conservación de los peces vivos, generalmente los bagres en jaulas o amarrados hasta que el intermediario los recoge.

Conservación en estado fresco entero, sin cabeza o/y sin vísceras.

Enfriado con hielo y guardado en cavas.

Ahumado.

Seco salado.

Congelado, lo que se hace en el primer sitio de acopio con los grandes peces (bagres).

CAPITULO 8

10. SITUACION ACTUAL DE LA ACUICULTURA EN EL PAIS

10.1. ACUICULTURA

Es importante señalar, que el crecimiento de la acuicultura en el Magdalena está ligado al desarrollo de esta actividad productiva en el país, por lo tanto se consideró necesario hacer breves referencias a las condiciones nacionales, para luego determinar la situación regional y sus posibilidades de contribuir a la solución de los problemas sociales, económicos y ambientales existentes en la cuenca.

La sobre-explotación de los recursos pesqueros en el río y ciénagas, así como degradación de los ecosistemas acuáticos debido a la contaminación, han reducido las poblaciones naturales de peces, en el sistema Magdalénico. Este impacto se puede mitigar mediante el cultivo y repoblación en áreas seleccionadas con especies de importancia comercial, que contribuyan de manera efectiva a satisfacer las necesidades básicas de la población, que se encuentra en condiciones de pobreza crítica.

Oferta acuícola. La acuicultura en el país presenta durante el período 1985-1994 un importante crecimiento (1460%), si se tiene en cuenta que la producción pasó de **572 ton. a**

25.524 ton. El desarrollo alcanzado se debe por una parte, a la ejecución de programas de fomento adelantados por las entidades del Estado y a las inversiones realizadas por los productores privados, y por otra, al potencial y disponibilidad de recursos hidrobiológicos existentes.

El total de la producción acuícola en los últimos 10 años fue de 109.192 toneladas, de las cuales el 88% se obtuvo en el período 1990-1994, con un comportamiento de crecimiento similar a partir de 1992. En la composición de la oferta cultivada se observa, un mayor aporte de camarón marino (39.9%), seguido muy de cerca de la tilapia (37.5%), y en tercer lugar la cachama (13.2%).

Tabla No. 06 PRINCIPALES ESPECIES CULTIVADAS

<i>ESPECIES</i>	<i>PORCENTAJE EN LOS ULTIMOS DIEZ AÑOS</i>
Camarón Marino	39.9%
Tilapia Roja	37.5%
Cachama	13.2%

Tabla No. 07 Estadísticas de la producción de Camarón de cultivo desde el año 1984 hasta 1993

AÑO	TONELADAS METRICAS (Tm)
84	5
85	1
86	1
87	1
88	3
89	50
90	60
91	30
92	55
93	10

Especies cultivadas. En razón a que en la región del valle del río Magdalena, no existen cultivos de camarón y trucha, sólo se hace referencia a las especies que tienen mayor participación como son la tilapia y la cachama. En el caso de la Tilapia (*Oreochromis niloticus*, *Oreochromis mossambicus*, *Oreochromis utolepis hornorum*), conocidas como "mojarra plateada" y "mojarra roja", que se cultivan a nivel nacional en un espejo de agua de más de 1200 has., las cuales han tenido un notable crecimiento, pues las estadísticas nos indican la siguiente producción desde el año 1984 hasta 1993.

Tabla No. 08 Estadística de la producción de tilapia roja.

AÑO	TONELADAS METRICAS (Tm)
84	210
85	300
86	300
87	498
88	800
89	1000
90	2040
91	3040
92	11050
93	11046

Vale la pena aclarar que actualmente en la Ciénaga Grande de Santa Marta la Tilapia Roja representa cerca de un (70 a 78%) de la extracción pesquera.

Con relación al cultivo de Cachama. (*Colossoma macropomum*, *Piaractus brachipomum*), su desarrollo ha sido en los últimos seis años, no solo en materia de producción de alevinos, sino en producción de carne. Actualmente se producen y comercializan más de 4.000 toneladas, constituyéndose en un cultivo promisorio por sus características de rusticidad y posibilidades de adelantar policultivos, especialmente con tilapia. Podría decirse que existen oportunidades de cultivo dada las características y el corto ciclo de producción que tiene esta especie.

Las estadísticas nos indican los movimientos de producción desde el año 1984 hasta 1993

Tabla No. 09 Las estadísticas de la producción de Cachama de cultivo se relacionan desde el año 1984 hasta 1993

AÑO	TONELADAS METRICAS (TM)
84	00
85	50
86	200
87	156
88	600
89	800
90	1100
91	1200
92	2100
93	3500

Producción de semilla. Una de las principales actividades que se han venido desarrollando en las estaciones de San Silvestre, Alto Magdalena, Aipe y Repelón, que atienden la demanda en su área de influencia y dos granjas privadas pequeñas, es la producción de alevinos para fomentar la piscicultura en la región.

La producción anual regional de alevinos se estima en **2'150.000**, de los cuales aproximadamente el **85%** corresponden a "**mojarra plateada**" y "**mojarra roja**" y el **15%** a "cachama negra". La producción de bocachico ha sido mínima y generalmente lo que se ha obtenido son post-larvas, destinadas al repoblamiento de medios naturales. Es importante indicar que se ha reproducido bagre pintado, obteniéndose un reducido número de ejemplares.

Número y características de los productores. En la región existen cerca de 1.480 productores de pequeña y mediana escala; de los cuales aproximadamente el 20% poseen características que corresponden al desarrollo de la acuicultura semi-comercial de pequeña escala, los cuales disponen de estanques y cuentan con posibilidades de asimilar la tecnología.

Es del caso mencionar que en el municipio de Barrancabermeja, dentro de la zona urbana existen 341 estanques, con una área de 5.4 has, que benefician a más de mil personas, que se encuentran en condiciones de pobreza. En la zona rural de este municipio, se cuenta con 509 estanques, con un área de 30.8 has, que benefician aproximadamente a 320 productores, que se encuentran en condiciones de mejorar los métodos de cultivo (SENA Regional Santander, 1999)

Considerando las condiciones actuales, es posible prever el aumento de los productores acuícolas, podría señalarse que existen más de 2000 productores del sector agropecuario que estarían dispuestos a iniciar actividades de piscicultura, siempre y cuando se adelanten proyectos de capacitación, transferencia de tecnología y asistencia en aspectos de mercadeo y administración de los cultivos.

Es necesario indicar que existen en la región comunidades de pescadores artesanales, que tienen interés de aprovechar la capacidad natural de ciénagas para adelantar cultivos acuícolas en jaulas y corrales. Tal es el caso de las experiencias realizadas en la localidad El Llanito, donde se asientan 350 pescadores artesanales, que desean emprender cultivos, pero que por falta de continuidad, organización y asesoría técnica no han tenido el éxito deseado.

- **Organización.**

Administración de la Acuicultura. El Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura INPA adscrito al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, es la entidad encargada de coordinar, administrar, fomentar, investigar y reglamentar los diferentes aspectos que tienen que ver con la acuicultura en el país. El Ministerio de Agricultura es el responsable de fijar las políticas a nivel nacional, para el efecto constituyó en su estructura organizativa a la Dirección General Pesquera y Acuícola, así como al Consejo Nacional de Pesca y Acuicultura CONALPES, que es el órgano consultivo y asesor del gobierno nacional, donde participa el sector público y privado, para concertar las acciones de desarrollo requeridas por el desarrollo del sector acuícola.

Es importante señalar que algunas Corporaciones de Desarrollo Regional, emprendieron programas de acuicultura pero debido a la Ley 99 de 1993, mediante la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, estas Entidades orientarán sus actividades a la protección y conservación del medio ambiente y no a programas de fomento a la producción, los cuales estarán a cargo del INPA.

Aspectos Legales. En materia normativa, las prácticas acuícolas están determinadas por la Ley 13 de 1990, y el Decreto 2256 de 1991, el cual incluye la reglamentación sobre trámites, asesoría y demás aspectos relacionados con la acuicultura.

- **Programas de Investigación.**

Las investigaciones realizadas por las entidades del Estado y universidades, se han dirigido a los campos de reproducción, sistemas de cultivo y prácticas de manejo de especies nativas, que permitan el repoblamiento de los diferentes cuerpos de agua presentes en la región. El esfuerzo se ha concentrado en dos especies: bocachico (Prochilodus reticulatus magdalenae) y

el bagre pintado (*Pseudoplatystoma fasciatum*). Por otra parte, se adelantan estudios sobre reproducción inducida y cultivo de cachama negra (*Colossoma macropomum*) y en la reversión de alevinos de "mojarra plateada" (*Oreochromis niloticus*) e híbridos de tilapia roja.

El INPA, las Corporaciones Regionales (CVS, CORTOLIMA) y las Universidades Surcolombiana, Córdoba y Magdalena, adelantan investigaciones sobre Cachama (*Colossoma macropomum*, *Piaractus brachipomum*), Bagre (*Pseudoplatystoma fasciatum*, *Callophrys macropterus*), Tilapia (*Oreochromis niloticus*), y Carpa (*Cyprinus carpio*).

La infraestructura de investigación vinculada a la cuenca del río Magdalena, está compuesta por tres estaciones piscícolas a saber: Estación Piscícola de Repelón, Estación Piscícola del Alto Magdalena y Estación Piscícola de San Silvestre. Las Estaciones tienen como objetivo producir alevinos destinados al fomento y a planes de repoblamiento con énfasis en especies nativas, debido a la paulatina disminución de las capturas artesanales. Estos centros de investigaciones y fomento piscícola, desarrollan estudios de reproducción, nutrición, patología y manejo de las especies promisorias para cultivo.

- **Servicios de Apoyo.**

Capacitación. En la región las entidades han realizado desde 1990 más de 50 cursos de entrenamiento de carácter informal de corta duración, dirigido a técnicos, agricultores, piscicultores y pescadores artesanales, lo cual ha permitido que la actividad acuícola tenga una mayor difusión en la región y una aceptación creciente entre los usuarios. Es oportuno anotar, que según los programas de descentralización administrativa se han estructurado y dictado cursos para la formación de extensionistas en piscicultura, principalmente dirigido a los técnicos de las UMATAS y entidades regionales.

Proveedores de Insumos. Los materiales necesarios para el cultivo de peces son abastecidos desde Bogotá, Bucaramanga, Barranquilla y Medellín, sin embargo, y dada la demanda

existente en Barrancabermeja existen tres almacenes de provisión, especializados en distribución de alimentos, fertilizantes y equipos básicos.

Crédito. Los acuicultores comerciales tienen posibilidades de obtener crédito regular del sistema bancario a través de intermediarios financieros, con acceso a Fondo Financiero Agropecuario - FINAGRO -, entidad adscrita al Ministerio de Agricultura, que fue creada para apoyar el desarrollo del sector agropecuario, que incluye la acuicultura. De esta entidad pueden ser beneficiarios de préstamos tanto pequeños y medianos productores, como asociaciones de acuicultores.

A nivel de los pescadores artesanales, existe la posibilidad de obtener créditos comunitarios, mediante la modalidad de crédito solidario y rotativo, lo cual permite la creación de empresas de cultivo. Lamentablemente por diversos motivos, como son entre otros, falta de coordinación interinstitucional, carencia de conocimientos técnicos, entrega oportuna de materiales e insumos, orientación paternalista de las instituciones, deficiencia en los sistemas de evaluación de los proyectos, los programas promovidos hasta el presente, no han logrado consolidarse.

Acciones de Fomento. Las actividades de fomento se han orientado a la asistencia técnica para el manejo de pequeñas unidades piscícolas semi-comerciales y de subsistencia, así como de cultivo en jaulas y corrales e importancia de programas de repoblación y aprovechamiento de los recursos pesqueros.

Tomando en cuenta las políticas de descentralización administrativa municipal, el INPA y las entidades vinculadas a la acuicultura adelantan actividades de capacitación y transferencia de tecnología en el marco del Sistema Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria - SINTAP -, y el Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria - PRONATTA -, a fin de facilitar los cultivos que desarrollen los pequeños y medianos productores para que así aumenten las posibilidades de competir en el mercado nacional y local. Es importante anotar, que las unidades municipales de asistencia técnica agropecuaria

UMATAS reciben atención prioritaria, con el propósito de que puedan brindar una asesoría eficiente al pequeño productor.

Comercialización. La oferta de productos acuícolas ha crecido a nivel nacional y regional en los últimos años, debido principalmente al crecimiento de la producción de tilapia y cachama que aumentó en el país, entre 1990 y 1994 el 440%.

Con relación a la producción de los cultivos comerciales, el mercadeo se realiza principalmente a nivel local y los excedentes se canalizan por intermediarios mayoristas a los centros urbanos de Bogotá, Medellín, Cali y Barranquilla. La mayor parte de la producción proveniente de cultivos de subsistencia, es destinada para consumo familiar y en algunos casos se vende en el sitio de cultivo.

El crecimiento de la producción tanto de alevinos como de carne, se debe a la existencia de paquetes técnico-económicos, que a pesar de ser incompletos, facilitan los cultivos de peces y fomentan las inversiones en acuicultura.

La oferta de alevinos hasta 1990 dependió básicamente de la producción de estaciones estatales, sin embargo en la actualidad las granjas privadas suministran semilla de manera regular, a la mayor parte de los cultivos comerciales y semi-comerciales. Los cultivos de subsistencia por lo general son abastecidos de las estaciones oficiales.

Los habitantes de la cuenca del río Magdalena, son tradicionalmente consumidores de productos pesqueros, especialmente provenientes de aguas dulces. En los últimos años la oferta capturada ha disminuido y por tanto la demanda local para consumo directo se encuentra insatisfecha.

- **Análisis de la Situación Acuícola.**

La cuenca del río Magdalena, presenta condiciones medioambientales propicias para el desarrollo de la acuicultura, no obstante los problemas de contaminación existentes. Por ello, las comunidades rurales y los pescadores artesanales desean diversificar la producción, mediante el empleo de prácticas acuícolas que sea rentables.

En la región las entidades del gobierno, han realizado actividades de investigación, capacitación, asistencia técnica y organización comunitaria, así como programas orientados al suministro de semilla y distribución de alimento concentrado, con el propósito de apoyar el desarrollo de la acuicultura. No obstante, falta de continuidad y en la mayor parte de los casos y el paternalismo con que se inician estas actividades, han limitado su impacto real y las posibilidades de éxito.

Es claro que para lograr el desarrollo de la acuicultura, se requiere de preparar un plan integral de desarrollo, donde se determinen las estrategias y servicios de apoyo al productor, se establezcan objetivos y metas cuantificables, para que así, de manera concertada entre el sector público y privado, se puedan superar las limitantes que restringen las posibilidades de crecimiento de este tipo de actividades productivas.

Dadas las condiciones existentes en la región, es factible llevar a cabo un programa de desarrollo de la acuicultura, ya que esta actividad se enmarca en las políticas nacionales y sectoriales, así como en el deseo de las instituciones nacionales, regionales y locales, de lograr la expansión del cultivo de especies hidrobiológicas en la cuenca del río Magdalena.

- **Perspectivas de Desarrollo.**

El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural ha definido políticas de diversificación, cambio y mejoramiento de las condiciones de producción pesquera y acuícola, a fin de obtener

los beneficios sociales y económicos, requeridos en las actuales circunstancias y que consideran el necesario mantenimiento del medio ambiente, así como la protección de las poblaciones que componen las pesquerías del sistema Magdalénico.

Con el fin de lograr el desarrollo de la acuicultura, se requiere elaborar un plan integral de acción que le permita a las entidades nacionales, regionales y locales orientar sus recursos financieros, humanos y de infraestructura. En la preparación del plan deben participar las instituciones, pescadores artesanales y acuicultores vinculados a la acuicultura en el río Magdalena con el objetivo de concertar las actividades prioritarias que sean necesarias de ejecutar, para el desarrollo de la acuicultura.

Si se tiene en cuenta el análisis de la situación y la necesaria orientación que debe tener el desarrollo de la piscicultura en la región del río Magdalena, se detectan las siguientes fortalezas, debilidades y oportunidades, que faciliten la toma de decisiones y la preparación del plan integral de desarrollo para la acuicultura regional.

a) **Fortalezas.** Se detectaron las siguientes:

- Interés de las entidades nacionales, regionales y locales por desarrollar la acuicultura
- Los pescadores artesanales, acuicultores y agricultores, desean realizar cultivos acuícolas.
- Existen condiciones medioambientales y se dispone de infraestructura para adelantar programas acuícolas.
- Se cuenta con especies y tecnologías de cultivo en estanques, jaulas y corrales.

- La tradición de consumo de pescado en la región y la demanda insatisfecha, permite en gran medida asegurar la colocación de la producción.

b) **Debilidades.** Se pueden señalar las siguientes limitantes:

- Dificultades de coordinación entre las diversas entidades pérdida de tiempo y recursos.
- Deficiencia en la estructuración y ejecución de los proyectos de asistencia técnica y capacitación, a nivel de los usuarios acuícolas actuales y potenciales. -

c) **Oportunidades.** En esta campo se puede indicar:

- Importancia dada a la actividad e interés por lograr el crecimiento de la piscicultura en la región, por parte de entidades vinculadas al subsector y de las comunidades asociadas con el sector agropecuario pesquero y acuícola.
- Existencia de infraestructura, equipos y recursos humanos para desarrollar programas de acuicultura.
- Deseo del sector público y privado de coordinar las acciones necesarias para lograr que esta actividad productiva sea eficiente y se constituya en una alternativa de solución a los problemas que afronta la región.

Se considera que la actividad acuícola es factible de desarrollar, dadas las condiciones existentes en materia bioecológicas, entorno social, económico y político, Sin embargo, para lograr el desarrollo de la acuicultura, es necesario planificar las actividades con objetivos y metas concretas, que faciliten la ejecución de programas e inversiones que tengan una rentabilidad apropiada.

Un plan acuícola como el que requiere la región, debe tomar en cuenta enfoques y acciones interinstitucionales e interdisciplinarias, tanto en su formulación como en su ejecución, con el propósito de romper la inercia y el círculo vicioso que han impedido que la acuicultura cumpla una función económica y social en la región del Magdalena. Por otro lado, el plan se debe apoyar en los programas y proyectos ya existentes, en los cuales las entidades del gobierno tienen un rol fundamental, debido a las características que tiene la acuicultura a nivel de comunidades rurales en la cuenca del río Magdalena y el desafío para encontrar y desarrollar nuevas fuentes de alimento, empleo y mejoramiento de las condiciones de vida de la población.

Para la ejecución del plan se debe reorganizar la infraestructura disponible y establecer un sistema eficiente de promoción y asistencia técnica. Igualmente, es necesario conformar un serie de servicios acuícolas que soporten y asistan de manera oportuna el desarrollo, en el marco de propuestas factibles de implementar y que respondan a las necesidades de los piscicultores.

En razón a la conveniencia de solucionar la problemática identificada, así como adquirir una capacidad acuícola regional, se requiere orientar los esfuerzos en tres direcciones a saber:

- Es necesario reorientar las prácticas de transferencia tecnológica, que faciliten los cambios que se requieran a nivel de los piscicultores actuales, por una parte y por otra que permitan que los nuevos cultivadores dispongan de los conocimientos básicos requeridos la actividad acuícola.
- Se deben establecer los servicios de apoyo a la actividad, para que de forma eficaz y oportuna el piscicultor pueda recibir la asistencia, insumos y apoyo a la comercialización de la producción.
- El fortalecimiento de los programas de investigación y entrenamiento de los recursos humanos, los cuales permitieran garantizar el éxito de los cultivos.

Sin lugar a dudas, la acuicultura contribuirá al desarrollo de programas rurales y a la conservación del medio ambiente. Para lograr los beneficios y el mejoramiento del nivel de vida de la población usuaria, se requiere orientar las acciones de las entidades vinculadas al sector pesquero y acuícola y la promoción de organización de productores a través de los cuales se canalicen las diversas acciones y progresivamente se evalúen sus resultados.

CAPITULO 9

11. ASPECTO SOCIO-ECONOMICO

11.1. CARACTERISRICAS DE LA POBLACION OBJETIVO DEL PROGRAMA

10.1 ASPECTO DEMOGRAFICO

En la última década la situación social y del desarrollo humano de la Región Caribe, se ha visto afectada, tal como se muestra a continuación:

- **Densidad Poblacional**

Según proyección del DNP, la Región Caribe tenía en 1.997 una población de 8'548.520 habitantes, que representan el 21,2% de la población total del país, de los cuales el 2.5% corresponde a la población indígena, asentada en 9 pueblos con 18 resguardos. La región creció a un ritmo medio de 2,92% anual entre 1973 y 1985, ritmo que se redujo a 2,18% por año en el período 1985-1993. Este crecimiento demográfico es superior al resto del país, lo que indica que la Nación viene reduciendo su crecimiento demográfico de una manera más acelerada que la Región Caribe.

En 1993, el nivel de pobreza alcanzaba el 52.4% de la población, frente a un nivel promedio de 37% en el país. Los departamentos de Córdoba con 66%, Sucre con 65% y La Guajira con 64%; son los más pobres de la región, seguidos por Cesar con 56%, Magdalena con 55% y Bolívar con 54%. Solo Atlántico, con 31% y San Andrés, con 33%, presentan niveles de pobreza inferiores a los del país.

La miseria, definida como el carecer al mismo tiempo de dos o más necesidades básicas, es casi el doble en la Región Caribe (28%) que en el país (16%) y es especialmente severa en La Guajira (41%), Córdoba (38%) y Sucre (40%). En la zona rural es aún más crítica con 76% y 48%, para pobreza y miseria, respectivamente.

El 63% de la población se encuentra por debajo de la línea de pobreza, que en el país es del 55%. La indigencia llega al 29%, el más alto de Colombia.

El índice de Desarrollo Humano con 69.6% para la región es más bajo que el 89.9% del país. Los índices más bajos son los de Sucre con 60.6% y Córdoba con 64.8%; La Guajira tiene 79.8% probablemente, por la explotación de Carbón; Atlántico muestra 76.6%.

Un breve análisis de las poblaciones y economía del Departamento permite seguramente sustentar mejor la pertinencia de este nuevo programa que se propone. EL Magdalena posee una población total de 1.127.691 habitantes, según el censo 1993 del DANE, de los cuales el 58.1% corresponde al área urbana y el 41.9% al área rural. La población del Departamento representa el 12% de la Región y el 2.45% del país. Para el año 1995 el índice de necesidades básicas insatisfechas (NBI) en el departamento alcanza el 62.9%, de los cuales el 42% se encuentra en absoluta miseria. El 85% de esta población en condiciones de pobreza absoluta se halla establecida en la periferia de los sistemas cenagosos de Zapatosa, Chilloa, Tesca, Rinconada, Pijiño, Malibú, Zárate, Zura, El Morro, Pedraza, Cerro de San Antonio y Ciénaga Grande, así como en la subregión del Valle del Ariguaní y especialmente en el área del Resguardo Indígena Chimila Issa Oristuna.

Según datos proyectados del DANE para el año de 1997, la población total del departamento es de 1.218.836 habitantes, de los cuales el 60.9% se localiza en el área urbana y el 39.1% en la rural. Al hacer una comparación de cifras con el año de 1993 se aprecia que la población urbana se a incrementado, principalmente en los cinturones de miseria de Santa Marta, Ciénaga y Fundación, esta situación se refleja en todos los municipios del departamento en donde la población rural se ha visto afectada. Por ejemplo en el período 1996-1997, la población rural del Municipio de Aracataca ha disminuido en un 45% con respecto a 1995. De esta población desplazada el 36.5% son menores de 15 años, el 59.4% adulta y el 4% población anciana.

Este índice migratorio o de desplazamiento del área rural hacia los centros urbanos, se debe fundamentalmente a la inseguridad reinante en el campo, a la débil presencia pública institucional nacional y departamental, a la falta de políticas consistentes y claras de promoción y desarrollo del sector agropecuario, y a la ausencia de sistemas de gestión integradores, que articulen los procesos de entrenamiento, capacitación y educación formal y no formal de la población, con los problemas específicos y las realidades sociales, económicas y ambientales que imperan en este territorio. En el período 1973-1995 se presentó una disminución del 30% de la población dedicada a labores del campo y la extracción pesquera.. La introducción muy deseable de tecnologías y técnicas de producción modernas e intensivas para la agricultura comercial, no ha sido acompañada por la identificación, incorporación, ajuste e implementación de tecnologías de producción y manejo pecuario, pesquero y acuícola, que permitan compensar el masivo desplazamiento de mano de obra que la tecnología agroindustrial ha promovido y la ganadería extensiva de latifundio.

11.2 ACTIVIDADES ECONOMICAS

11.2.1 Sistemas de producción agrícola

Las actividades agrícolas se llevan a cabo en todos los paisajes de la región Caribe; en forma intensiva únicamente se presentan en los paisajes aluviales.

En la producción agrícola se han conformado diversos sistemas que se caracterizan según el tipo de cultivo, agrícola, las relaciones sociales de producción y el mercadeo. Los sistemas agrícolas más importantes en la región caribe son: agricultura comercial de cultivos transitorios y de cultivos perennes y agricultura de subsistencia que puede ser itinerante como la que se presenta en las zonas de colonización o de rotación de cultivos en pequeñas parcelas como la de las islas de San Andrés y Providencia.

11.2.2 Ganadería Extensiva

Es una ganadería trashumante que usa alternativamente las sabanas, colinas en invierno y los pastos de los playones de ciénagas y ríos en el verano. Presenta un nivel tecnológico bajo adaptado íntegramente a la oferta natural de las praderas.

Para este tipo de ganadería no se usan pastos mejorados y tampoco se fertilizan las praderas. Las razas ganaderas no se mejoran genéticamente, únicamente se le suministra sal y esporádicamente se aplican medidas sanitarias para controlar la aftosa.

En todos los paisajes de la Región Caribe se realizan actividades agrícolas. Pero en forma intensiva únicamente se presentan en los paisajes aluviales.

Para la producción agrícola se han conformado varios sistemas que se caracterizan según el tipo de cultivo, la tecnología, las relaciones sociales de producción y el mercadeo.

11.2.3 Agricultura intensiva de cultivos transitorios

Este tipo de agricultura se lleva a cabo únicamente sobre las planicies aluviales cálidas que presentan un clima desde variado hasta subhúmedo y sus suelos una aptitud agrícola A1. (Mapa 1). Estas planicies corresponden a los ríos Sinú, Cesar, Sevilla y Aracataca en el piedemonte de la Sierra Nevada de Santa Marta; río Ranchería en la Guajira; a la zona de María la Baja al sur del canal del Dique y a las áreas que circundan la ciénaga de Tesca en Bolívar, la Ciénaga del Totumo y el embalse del Guajiro en el departamento del Atlántico.

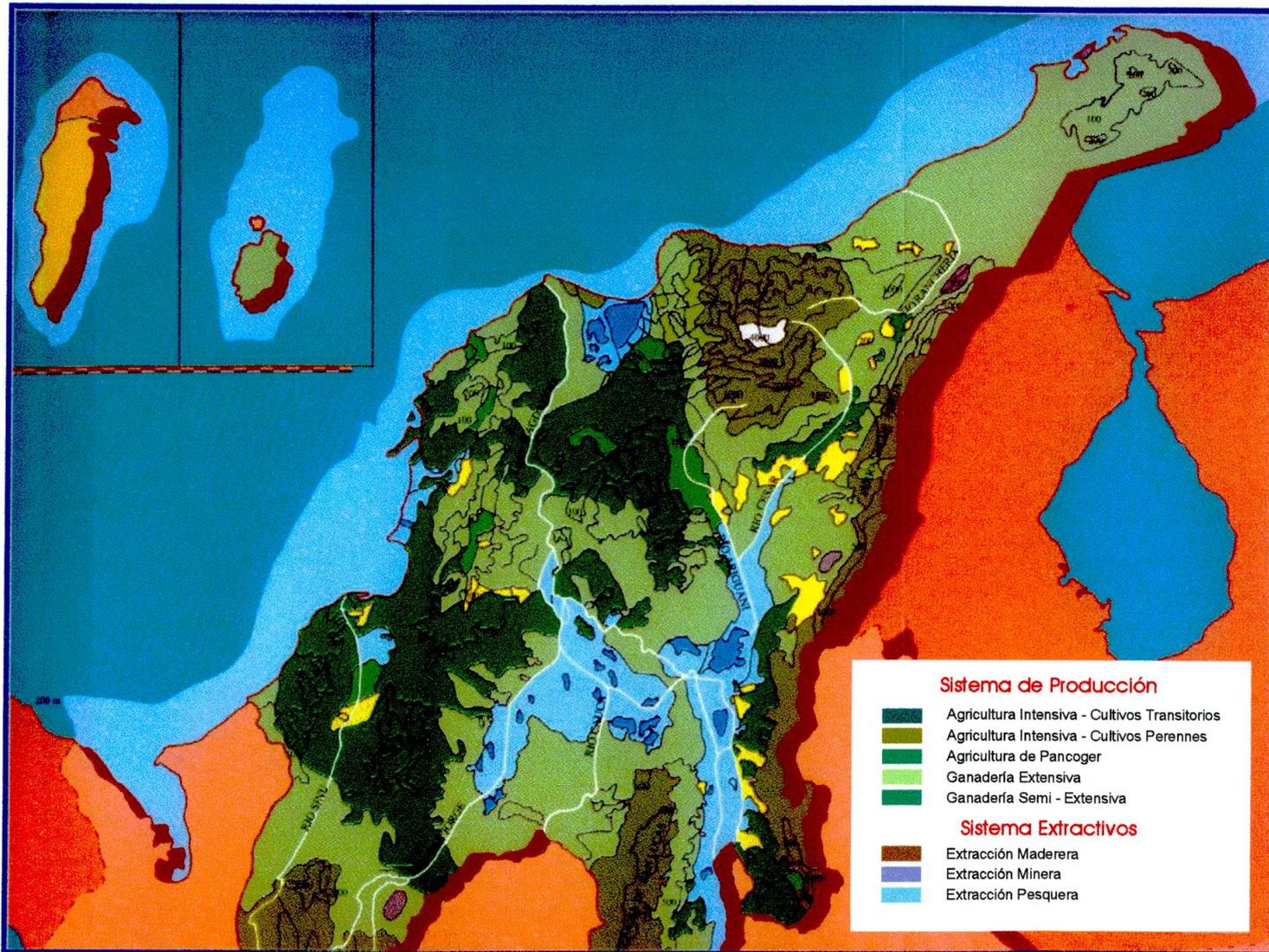
En la década de los 80 los cultivos transitorios más importantes fueron la yuca y el maíz siendo la yuca de menor producción y rendimiento y el maíz de superficie cosechada.

El maíz fue el cultivo más extendido en la región siendo los departamentos de Córdoba, Bolívar y Cesar los de mayor área cultivada, el mayor rendimiento fue alcanzado en los departamentos de Córdoba y Sucre.

El arroz y el algodón aunque se cultivan en todos los departamentos de la región Caribe, alcanzaron su máxima área cosechada y rendimiento en el valle del río Cesar. El arroz es uno de los cultivos comerciales más importantes en el departamento de Bolívar; se cultiva principalmente en los municipios de Simití, San Pablo, Barranco de Loba, San Martín de Loba, San Fernando y Margarita al sur del departamento en las partes planas aledañas al Magdalena y al Cauca.

Al norte se cultiva especialmente en los municipios que cuentan con el distrito de riego María la Baja al sur del caudal del Dique. La mayor superficie cultivada en sorgo y su mayor rendimiento se encontró en los paisajes aluviales de los ríos Cesar y Sinú. Este también es un cultivo que se lleva a cabo en todos los departamentos del Caribe.

USO ACTUAL DE LOS SUELOS EN LA REGION CARIBE



Mapa 1

El uso actual de los suelos de la región es el resultado de un proceso que han incluido etapas de apropiación del territorio y de la fuerza de trabajo, etapas de adecuación para el agropecuario y finalmente establecimiento de diversos sistemas de uso.

11.2.4 Agricultura de subsistencia

Se distinguen dos tipos al interior de este sistema productivo en la Región Caribe:

- La agricultura de rotación de cultivos
- Agricultura migratoria

La rotación de cultivo se práctica únicamente en el Archipiélago de San Andrés y Providencia.

La agricultura migratoria se encuentra en todos los paisajes de la Región Caribe, con la excepción de los valles aluviales.

11.2.5 Producción ganadera

La ganadería es la actividad económica mas importante en la Región Caribe; en la actualidad 6'962.935 ha., se encuentran en pastos. La población ganadera es de 7'849.655 cabezas; Córdoba es el departamento que aporta el mayor numero al total del hato de la región.

La ganadería en la Región está dedicada a la producción de carne, aunque un alto porcentaje del ganado se ordeña. Ver gráfica 5.

La carga promedio por hectárea que se maneja a nivel nacional es de 1,5 cabezas/ha.

Respecto a la relación entre extensión de áreas en pastos y la población ganadera, la evolución reciente es diferente y significativa con relación a la importancia que tiene la ganadería en las tendencias de uso del suelo de la Región.

La ganadería extensiva ocupa grandes zonas de los departamentos de la Costa Atlántica. Se extiende sobre los paisajes de montaña, colinas, serranías y sabanas onduladas de la región.

Presenta un nivel tecnológico bajo, supeditado íntegramente a la oferta natural de las praderas. En general no existe un manejo tecnificado de las ganaderías. No hay pastos mejorados ni fertilización de praderas, la sal es el único insumo que se le suministra al ganado.

La ganadería semiintensiva es una ganadería que se encuentra en los valles aluviales de los ríos Sinú, Cesar y Magdalena y en áreas de influencia de canal del Dique.

Presenta un nivel tecnológico medio en el que se han introducido desde 1830, variedades de pasto como el Castillera, Guinca y Pará, se alimentan al ganado con raciones de concentrados balanceados; se lleva a cabo en predios de más de 500.000 Ha.

Las razas como el costeño con cuernos, como sinuano y el cebú han sido mejoradas genéticamente, se practican medidas de sanidad inmunizando contra enfermedades vírales y el parasitismo. El hecho de que este tipo de ganadería utilice tierras que han sido adecuadas con sistemas de riego y drenaje para la agricultura y la implementación de la tecnología descrita, permite obtener un mejor rendimiento y una carga que se aproxima a una cabeza por Ha. Este caso es muy evidente en el valle del río Sinú.

En providencias y Santa Catalina la ganadería y cría de aves de corral, forman parte de un sistema productivo mixto carácter extensivo, con la agricultura de subsistencia. En 1981

contaba con 1239 cabezas de ganado bovino y 665 de ganado porcino. Aproximadamente 1300 ha de la Isla están cultivadas de pasto alternados con cultivo. La carga por hectárea es de 1.05 cabezas.

11.2.6 Destino de la producción pecuaria

Los productos pecuarios tienen al igual que la producción agrícola local, nacional y en el exterior. El procesamiento regional de carne, leche y cueros se lleva a cabo en las ciudades de Barranquilla, Cartagena y Valledupar y los productos procesados se distribuyen en las grandes ciudades.

El comercio regional de carne se hace en los Frigoríficos Continentales S.A. Garibaldi y Agropecuaria Camagüey de Barranquilla e INGRAL en soledad.

Los derivados de la leche se producen en dos fábricas de Barranquilla, Coolechera, Ciledco; Nestlé de Valledupar y Patuca de Santa Marta.

Los cueros se procesan en Curtiembres Búfalo, Curtiembres del Atlántico (Barranquilla) y Curtiembres Matteucci (Cartagena).

La producción pecuaria de la región caribe tiene gran demanda extra-regional, siendo Medellín el principal mercado de ganado en pie en el interior del país; en el exterior son Venezuela y las Antillas.

11.2.7 Uso de los recursos forestales

Según los estudios realizados por el IGAC, el 38% de las tierras del Caribe colombiano tienen vocación forestal, con algún uso complementario. La situación actual de sus bosques es muy inferior a esta vocación.

Aunque la explotación maderera es secundaria en la transformación del bosque del Caribe, existen zonas como el alto Sinú, donde esta actividad es significativa.

La vegetación de la Sierra Nevada de Santa Marta, se caracteriza por una ausencia total de la masa arbórea del piso basal, en la franja de 0 1.000m.s.n.m. hay bosques secundarios con predominio de laurácea entre los 1.000 y 2.000m.s.n.m. y bosque con bajo grado de intervención después de los 2.500 hasta donde empieza a presentarse la vegetación de páramo (IGAC, 1983).

CAPITULO 10

12. EVALUACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

12.1 CARACTERIZACIÓN Y CATEGORIZACIÓN DE IMPACTOS

La categorización de impactos se realizará tomando como base la metodología propuesta por Coles (1987), la cual permite caracterizar los impactos de acuerdo a una serie de parámetros y asignarles valores subjetivos, con el propósito de hacer comparativa la incidencia del impacto e identificar aquellas actividades que causan mayor efecto así como los elementos que se verán afectados.

La escala de valoración varía entre 1 y 3, donde 1 expresa la menor presencia e incidencia del impacto.

Tabla No. 10

<i>Escala de valoración para la comparación de alternativas</i>	
<i>Calificación Cualitativa</i>	<i>Valoración</i>
Severa	3
Media	2
Suave	1

Cuando no se presenta ningún tipo d impacto su valoración es 0

Dentro de las características evaluadas se encuentran las siguientes:

- **Tipo de efecto**

Los efectos fueron clasificados de acuerdo con sí son o no de tipo directo o indirecto:

Efecto directo: ocurre en el mismo tiempo y lugar de la actividad responsable del mismo o se puede manifestar a corto plazo.

Efecto indirecto: ocurre en un tiempo y espacio mucho mayor al desarrollo de la actividad, generalmente se generan como consecuencia de los efectos primarios.

- **Probabilidad de Ocurrencia**

La probabilidad de ocurrencia se evalúa mediante dos categorías, probables y seguros, la primera clasificación se emplea para los efectos que tienen una alta probabilidad de ocurrencia, pero que con medidas de manejo adecuadas pueden no presentarse. Los seguros son aquellos efectos que a pesar de emplearse medidas de prevención se van a presentar, pero que su intensidad puede variar dependiendo de las medidas de manejo que se desarrollen.

- **Reversibilidad**

Mediante este término se identifica el grado de recuperación que presenta el elemento después de efectuada las acciones sobre él.

Efecto irreversible: cuando el elemento pierde definitivamente la capacidad de volver a adquirir las condiciones iniciales.

Efecto reversible: cuando el elemento tiene la capacidad a través del tiempo de adquirir nuevamente sino sus condiciones iniciales, por lo menos unas muy semejantes. Ver Tabla No. 11 y Tabla No. 12

12.2 EVALUACIÓN ACUICOLA

La acuicultura ha avanzado significativamente en la Región Caribe, la producción acuícola se desarrolla básicamente en cinco de los ocho departamentos de la región. En el 1996, esta producción alcanzó la cifra de 5.866 toneladas, lo que representó el 19.5% del total nacional.

la importancia de la acuicultura esta relacionada con la producción de proteínas para satisfacer la demanda de alimento y mejorar las condiciones de vida principalmente la de la población rural. la acuicultura como actividad productiva brinda importantes alternativas para la solución de problemas socioeconómicos, dadas las posibilidades que tiene de generar empleo e ingresos, mediante la utilización de represas, lagos, ciénagas, y estanques construidos en tierra.

La Tilapia conocida como la mojarra roja se cultiva a nivel nacional en un espejo de agua de mas de 1300 hectáreas las cuales han tenido un notable crecimiento. Cabe señalar que en la Ciénaga grande de Santa Marta la Tilapia Roja representa hoy del 70% al 78% de la extracción pesquera.

Tabla No. 11

Matriz de identificación de los impactos ambientales que puedan generarse según tres tipos diferentes de uso de suelos en el caribe colombiano

COMPONENTE	ELEMENTO	EFECTOS	ACTIVIDAD AGRICOLA	ACTIVIDAD ACUICOLA	ACTIVIDAD PEGUARIA
ABIOTICO	AIRE	Contaminación por partículas	SI	NO	NO
		Contaminación por ruido	NO	NO	NO
		Contaminación por gases	SI	SI	SI
	AGUA	Cambio calidad agua superficie	SI	SI	SI
		Cambio calidad del agua de mar	SI	SI	NO
		cambio del patrón de drenajes	SI	NO	NO
	SUELO	Cambio de las características	SI	SI	SI
		Generación procesos erosivos	SI	SI	SI
	PAISAJE	Cambio del paisaje	SI	SI	SI
	BIOTICO	VEGETACION	Pérdida de cobertura vegetal	SI	SI
FAUNA		Pérdida de de fauna terrestre	SI	NO	SI
		Migración de fauna	SI	SI	SI
		Cambio de hábitat de fauna terrestre	SI	SI	SI
HIDROBIOTA	Afectación comunidad hidrobiológica	SI	SI	SI	
SOCIOECONOMICO		Cambio costo tierra	SI	SI	SI
		Conflictos con la comunidad	SI	SI	SI
		Cambio uso del suelo	SI	SI	SI
		Generación de empleo	SI	SI	SI
		Generación de espectacivas	SI	SI	SI
		Generación de ingresos	SI	SI	SI
		Aumento del tráfico pesado	SI	SI	SI
		Conflictos culturales	NO	NO	NO
Aumento vulnerable a enfermedades	SI	NO	SI		

Tabla No. 12 Matriz comparativa de los impactos ambientales que puedan generarse según tres tipos diferentes de uso de suelo en el Caribe colombiano

COMPONENTE	ELEMENTO	EFECTOS	Actividad Agrícola						Actividad Acuícola						Actividad Pecuaria					
			A		B		C		A		B		C		A		B		C	
			D	In	P	S	I	R	D	In	P	S	I	R	D	In	P	S	I	R
ABIOTICO	AIRE	Contaminación por partículas	3		2		1		1		1			1	0			1		1
		Contaminación por ruido	0		0			0	0		0			0	0			0		0
		Contaminación por gases	2		2		1		1		1		1	2		1		1		
	AGUA	Cambio calidad agua superf.	2		2		2		1		1			1	1		1		1	
		Cambio calidad del agua de mar		3	2		3			2	1			1			1			1
		Cambio del patrón de drenajes	2		1			1	1		1			1	1		1			1
	SUELO	Cambio de las características	3		2			3	1		1			1	3			2		3
		Generación procesos erosivos	3		3		3		1		1			1	3			3	2	
	PAISAJE	Cambio del paisaje	1		1		1		1		1			1	2			2		
BIOTICO	VEGETACION	Pérdida de cobertura vegetal	3			3	2		3			2	2		3			3	3	
	FAUNA	Pérdida de fauna terrestre	3		2			2	3			2		2	2			2		2
		Migración de fauna	2			2	2		3			2		3	3			2	2	
		Cambio del hábitat de fauna terr.	3			3	2		2		2		1		2		2		2	
	HIDROBIOTA	Afectación comun. hidrobiológicas	2			2	2		2			1	2		1		2			2
SOCIOECONOMICO		Cambio costo tierra	3			3		3	3			3		3	3			3	3	
		Conflictos con la comunidad	2			2		2	0			0	0	2			2		2	
		Cambio uso del suelo	3			3		3	3			3	2	3			3		3	
		Generación de empleo	3			3		2	1			1		1	2			2	2	
		Generación de expectativas	3			2	2		2			2								
		Generación ingresos	3		3			2	3		2	3		2	2		2	3	2	
		Aumento del tráfico pesado	3			3	3		1			1	2		3			3	3	
		Conflictos culturales	3			2	3		2			2	2	2	3			2	3	
		Aumento demanda de serv y salud	3			2		2	1		1			2	2			2		1
		Aumento vulnerab a enfermedades	2			2		2	1			1		1	2		2	2		2

Severo	3
Medio	2
Suave	1
No hay impacto	0

A: Tipo de Impacto:
D: Directo
In: Indirecto

Parámetros de Evaluación
B: Probabilidad de Ocurrencia
P: Posible
S: Seguro

C: Reversibilidad
R: Reversible
I: Irreversible

Tabla No. 13

Producción acuícola de la Región Caribe por departamentos, 1996. En miles de toneladas							
Departamentos	Moja rra	Tilapia roja	Cachama	Camarón Blanco	Ostras	Bocachico	Total
Atlántico	16,7	29,4		7,4			53,5
Bolívar	2,4	1,3	1,6	1.705,8		0,025	1.711,1
Cesar		36,0	580,0				616,0
Córdoba	15,0		1.300,0	813,4	10,0	0,050	2.138,4
Sucre				1.347,1			1.347,1
Total región	34,1	66,7	1.881,6	3.873,7	10,0	0,525	5.866,5
Total Nacional	430,6	13.594,8	6.153,7	5.221,1	10,0	2,51	30.002,0

Fuente: Boletín estadístico pesquero, INPA, 1996

Analizaremos la productividad de una hectárea de tierra para el engorde del híbrido de Tilapia Roja. Ver Tabla No. 14

PISCICULTURA:

1 Hectárea \Rightarrow 10.000m²

Se construyen 8 estanques de 1.000m² cada uno

Densidad de Siembra \Rightarrow 10 peces x 1m²

Sobrevivencia \Rightarrow 80% \Rightarrow 64.000peces \Rightarrow Wtf = 330grs

Peso inicial de la Siembra \Rightarrow 5grs \Rightarrow Incremento de 325grs

Hallamos la cantidad de kilos que nos producen los 8 estanques en 6 meses

$$325\text{grs} \times 64.000\text{peces} = 20.800\text{Kgrs de pescado}$$

Hallamos Factor de Conversión Alimenticia

FCA =: 1,7 \Rightarrow 20.800Kgrs de pescado \times 1,7 = 35.360Kgrs de alimento /
concentrado

Cada bulto de Concentrado 40Kgrs

35.360Kgrs de alimento / 40Kgrs = 884 bultos

Cada bulto cuesta \$ 32.800

\$ 32.800 \times 884 bultos = \$ 28'995.200 gasto de alimentación en los 6 meses

En el mercado el Kilo de Tilapia Roja cuesta \$ 4.500

Productividad Neta = 20.800Kgrs \times \$ 3.500 = 73'920.000

Compra de Alevinos \$6.400.000

Mano de Obra

Construir cada estanque de 1.000m² cuesta \$2'000.000

Total de la construcción de estanques = 16'000.000

Evaluación productiva de una hectarea en piscicultura

COSTOS POR HECTAREA	
Terreno	3.000.000
Estanques y redes (aliment. y drenaje)	19.000.000
Alevinos	6.400.000
Mano de obra X oficios varios	1.666.000
Mant. por estanq. post-cosecha	320.000
Alimento concentrado	28.995.200
Transporte de concentrado	1.768.000
Gastos imprevistos 3%	1.542.876
Gastos de comercialización	1.000.000
Total de gastos	63.692.076

PRODUCCION		
Producto en kilos	100%	26.400
Sobrevivencia en kilos	80%	21.120
Valor en el mercado	1 Kilo	3.500

ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS	
Periodo de 6 meses	
Inversion Inicial	22.000.000
Costos de producción	41.692.076
Total costos	63.692.076
Venta	73.920.000
Utilidad neta	10.227.924

REFERENCIA DE COSTOS	
Año 2000	
Valor bulto de concentrado	32.800
Cantidad de concentrado / bultos	884
Valor día de trabajo	8.500
Valor transporte X tonelada	50.000
Cantidad peces sembrados	80.000
Valor de un alevino	80
Cantidad de peces cosechados	64.000
Peso inicial del alevino (gramos)	5
Peso final del pez en gramos	330
Estanques construidos	8
Valor mantenimiento X estanque	40.000

PORCENTAJES DE UTILIDAD	
Utilidad 6 primeros meses	16,06
Post-primera siembra / periodos de 6 meses	24,53

12.3 EVALUACIÓN AGRÍCOLA

En todos los paisajes de la Región Caribe se realizan actividades agrícolas. Tomaremos como referencia evaluativa la producción de banano, este se cultiva en los abanicos aluviales de los ríos Sevilla y Aracataca, en el piedemonte de la Sierra Nevada de Santa Marta, en donde ha alcanzado el mayor rendimiento entre todos los cultivos perennes de la Región Caribe.

Los suelos aptos para agricultura se concentran en los Valles de los ríos Sinú, Magdalena y Cesar y en las planicies aluviales del piedemonte, especialmente en la Sierra Nevada de Santa Marta.

La zona bananera cuenta con un área aproximada de 845.000 hectáreas y el área total de cultivo teniendo en cuenta el número de fincas bananeras que se encuentran produciendo en esta región es de 712 hectáreas aproximadamente.

La producción de banano requiere de un proceso minucioso y cuidadoso desde el mismo momento que se siembra el meristemo de la variedad Gran Enano para obtener una calidad óptima y que los mercados internacionales son muy exigentes respecto a las características de la fruta.

Inicialmente el meristemo es cultivado en vivero manteniéndolo con riego y fertilización diaria. Posteriormente una persona encargada selecciona la unidad de producción de la plantación.

Cada planta tiene de tres a cuatro colinos de los cuales solo uno es elegido para ser sembrado los demás colinos son utilizados como abono.

En términos aproximados se siembran entre 1660 y 1800 plantas por hectáreas. Una vez emerge la bacota, se amarra la planta con una fibra de polipropileno para evitar que el peso del racimo las haga caer.

Se identifica la planta con unas cintas de colores para definir el tiempo de desarrollo de la planta en semanas. Luego se protege el racimo con una bolsa plástica existen tres tipos de bolsas plásticas la azul pigmentada (contiene químicos); la blanca y la transparente que se utiliza cuando termina el invierno e inicia el verano y evita que se quemé el racimo. Se realizan fumigaciones aéreas en las fincas con productos químicos para controlar las enfermedades de las plantas. Así mismo sucede con la limpieza de la corona del banano, los fungicidas que tienen químicos se mezclan con el agua y son transportados por canales directamente a los cuerpos de agua a las madres viejas, como aguas residuales.

Como abono se utiliza el **sulfato de amonio, el cloruro de potasio, nitrato de magnesio y urea** el abono es aplicado a través del sistema de riego con una proporción de nitrógeno de 220Kg por hectárea por año y potasio de 500Kg por hectárea año.

Como herbicida: Glifosato (Round up) este herbicida es aplicado con bomba de espalda de 20lts en forma manual, como preventivo fungoso se utiliza **MERTEC** y **FUNGAZIL** estos son aplicados por el sistema de cortinas, para el control de la sigatoca se utiliza: **CALIXIN, DITHANE, TILT** y **BAYCOR** estos últimos se aplican con avioneta de fumigación. Cuando se cumple la semana de cosecha se inicia el proceso de corte y empaque.

Para ello se organizan cuadrillas de hombres que están compuestas por un puyero, que es el que se encarga de cortar el racimo; un colero que es el encargado de cargar el racimo en una almohada o cuna; y finalmente un garruchero que es el encargado de empinar en una garrucha el racimo para ser transportado al lugar de empaque.

En este momento un inspector de fruta se encarga de clasificar y registrar el racimo. Posteriormente se desflora el racimo y luego se desmona con el fin de que queden manos de racimos de 8 a 9 guineos aproximadamente una vez que se realiza esta actividad el banano es seleccionado la mejor fruta es depositada en un tanque de desleche, para que los gajos se limpien de látex que brota de la corona, este proceso dura quince minutos aproximadamente con el fin de sacar el mayor porcentaje de látex de la fruta. Ya para terminar la fruta se pesa cumpliendo con unas normas establecidas por los mercados internacionales y luego se somete a una limpieza con fungicida como (**MERTEC, FUNGACIL, MAGNATE**) para fumigar la corona. Finalmente la fruta es empacada en cajas perfectamente para ser exportadas.

Dentro de los efectos del medio ambiente causados por el cultivo de banano se tienen versiones de la comunidad donde se afirma que durante las fumigaciones aéreas, se percibe enrarecimiento en el aire y aumento en la frecuencia de problemas respiratorios cuyas cifras han aumentado considerablemente desde el año 1992 a 1994.

Existen unas fincas que utilizan la técnica de cultivos orgánicos (libre de agroquímicos) para cultivar el banano sin embargo durante el periodo de lluvias el abono orgánico utilizado para la fertilización (gallinaza) no están cubiertos se percibe un olor fétido, que afecta especialmente a los obreros de las fincas y de las zonas aledañas, este tipo de abono trae como consecuencia el incremento de la densidad de moscas en época en que se abonan las plantaciones bananeras con gallinaza, y concominadamente se dispara la frecuencia de enfermedades diarreicas agudas E.D.A. especialmente en los niños.

Algunas de las fincas productoras de banano tienen como límite los caudales de los ríos Buritaca, Guachaca, y Don Diego; aunque existen pequeños relictos de bosques entre los cultivos y dichos cauces, las fumigaciones alcanzarán las aguas. Ver tabla No. 15

Citaremos los clones Valeri y Gran Enano que son los más cultivados.

- El clon Valeri \Rightarrow 75%
- Gran Enano \Rightarrow el mas comercial
- Se cultivan 1.600 plantas por hectárea del clon Valeri
- Se cultivan 1.800 plantas por hectárea del clon Gran Enano
- Cada planta en retorno produce \Rightarrow 1,4 racimos sitio año
- Una caja equivale \Rightarrow 1,1 racimo
- $1.800 \text{ matas} \times 1,4 = 2.520 \text{ racimos} \times 1,1 = 2.772 \text{ promedio cajas por año}$
- Cada caja cuesta \Rightarrow \$US 3,50
- Costos de producción promedio \$US 2,65 en Santa Marta
- Para producir el primer racimo la planta demora 7 a 8 meses. En el año produce 3 a 4 racimos.
- Semanalmente se produce +/- 40 a 70 cajas por hectáreas x 52 semanas.
- El costo total de una hectárea en condiciones optimas tiene costo aproximado de 8 a 10 millones de pesos.

Evaluación productiva de una hectarea de Banano

COSTOS POR HECTAREA	
Terreno	3.000.000
Cerramiento	1.087.000
Infraestructura de manejo fruta	5.000.000
Preparación terreno	1.800.000
Mantenimiento hectarea	800.000,0
Fertilizantes y plaguicidas	1.500.000
Trans.y gastos comercialización	800.000
Semillas (meristemo) 1800 und.	5.799.600
Mano de obra siembra	100.000
Total de gastos	19.886.600

REFERENCIA DE COSTOS	
Año 2000	
Valor de los postes	600.000
Valor rollo de alambre	20.000
Valor transporte X tonelada	50.000
Cantidad matas sembradas	1.800
Jornal de trabajo diario	8.500
Construcción metro cableado	2.174
Cantidad de racimos por caja	1
Valor Mantenimiento hectarea	800.000
Valor resembrado por mata	150

PRODUCCION		
Producto	100%	1.800
Sobrevivencia	90%	1.620
No. de cajas promedio semana / hect		48
No. de cajas promedio año / hect		2.495
Valor cajas en el mercado		7.518

ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS	
Periodo de 24 meses	
Inversion Inicial	9.087.000
Costos de producción año 1	10.799.600
Costos de producción año 2	3.200.000
Total costos	23.086.600
Ventas primer año (solo 2 meses)	2.886.912
Ventas segundo año (12 meses)	18.755.906
Total ventas	21.642.818
Utilidad neta proyectada a 2 años	-1.443.782

PORCENTAJES DE UTILIDAD	
Utilidad primer año	-6,25

12.4 EVALUACIÓN PECUARIO

El hato ganadero de la Región Caribe se encontraba conformado por 5'727.724 hembras y 2'333.031 machos. En cuanto al mayor predominio del ganado de la región, el 51,8% fue para la producción de carne, el 47,5% se utilizó para la ganadería de doble propósito, y solo el 0,5% para la producción de leche.

Tabla No. 16

Hato Ganadero según propósito y sexo de la Región Caribe por departamentos							
Propósito	Atlántico	Bolívar	Cesar	Córdoba	Guajira	M/lena	Sucre
Leche							
Hembras	3.454	6.289	3.228	4.078	4.760	15.749	736
Machos	1.121	1.532	765	1.385	833	4.307	278
Carne							
Hembras	43.096	611.511	198.242	1'350.776	4.250	105.661	653.400
Machos	15.820	208.868	110.836	590.987	793	64.675	222.644
Doble propósito							
Hembras	174.769	199.646	846.616	202.796	390.523	807.717	100.425
Machos	56.280	63.256	386.493	75.541	106.680	371.879	48.060
Total	294.541	1'091.102	1'546.179	2'225.563	507.839	1'369.987	1'025.542

Fuente: Encuesta Nacional Agropecuaria. DANE, 1996

Como podemos observar el departamento mas productor de la Región es Cordoba.

- La extensión de tierra con vocación ganadera en el país es de 19 millones de hectáreas de las cuales pueden utilizarse 8,3 millones son de ganadería semintensiva.
- La cría de ganado vacuno por hectárea a nivel nacional es de 1,5 a 2 cabezas en terreno plano aunque en algunas regiones crían entre 4 y 5 cabezas por hectárea.
- Una res de engorde esta consumiendo 10 kilos de ensilaje y si se alimenta con solo pastoreo consume entre 20 y 30 kilos diarios de forraje.

- El promedio de producción mensual son de 20 kilos de carne por animal y una res parida produce en promedio 3,5 kilos de leche diaria en su lactancia. Ver Tabla No. 17

EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE UNA HECTAREA EN GANADO VACUNO

COSTOS POR HECTAREA	
Terreno	3.000.000
Cercado	2.725.000
Terneros (4)	540.000
M.O. /aliment. y otros (3 horas/dia)	2.940.000
Encilaje	200.000
Veterinario, vacunas e insumos	300.000
Gastos imprevistos	100.000
Gastos de comercializacion	100.000
Total de gastos	9.905.000

REFERENCIA DE COSTOS	
Año 2000	
Valor 900 madrinas para cerca	1.800.000
Valor 100 postes para cerca	600.000
Valor 9 rollo de alambre	180.000
Valor grapas	10.000
Valor Jornal de trabajo	8.500
Valor un ternero de 90 kilos	135.000
Valor encilaje X kilos	200
Peso de la res para la venta	550
Valor mant. cerca en 28 meses	300.000

DESCRIPCION DE TIEMPO		
Tiempo res en compra	Meses	12
Epoca de gestación	Meses	20
Tiempo de preñez	Meses	9
Tiempo de lactancia	Meses	9
Tiempo de engorde	Mes	2
Tiempo de cria en finca	Meses	28
Edad de la res / venta	Meses	50

PRODUCCION		
Producción de carne en Kilos	100%	2.200
Sobrevivencia en Kilos	100%	2.200
Valor en pie de carne	1 Kilo	1.500
Producción de leche	Litros	5.600
Costo de leche en Finca	1 Litro	400

ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS	
Periodo de 28 meses	
Inversion Inicial	5.725.000
Costos de producción	4.180.000
Total costos	9.905.000
Venta de carne	3.300.000
Venta de leche	2.240.000
Total ventas	5.540.000
Utilidad neta	-4.365.000

PORCENTAJES DE UTILIDAD	
Utilidad 28 meses	-44,07

CAPITULO 11

13. PROPUESTA TÉCNICA Y PEDAGOGICA PARA LA FORMACIÓN EN TECNOLOGÍA EN ACUICULTURA COMO ALTERNATIVA PARA UN MANEJO AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE ATRAVES DEL APROVECHAMIENTO DE LA RIQUEZA ICTICA Y CONDICIONES HIDROLOGICAS NATURALES DEL CARIBE COLOMBIANO

13.1. INTRODUCCION

El presente documento recoge la información esencial acerca de la **Propuesta Técnica y Pedagógica para la Formación en Tecnología en Acuicultura como Alternativa para Manejo Ambiental Integral y Desarrollo Sostenible a través del Aprovechamiento de las Riquezas Icticas y Condiciones Hidrobiologicos Naturales del Caribe Colombiano**, que se ha estructurado para ofrecer a las comunidades de la Costa Caribe de Colombia.

Se comunican aquí las orientaciones conceptuales y técnicas que institucionalmente han sido relacionadas para enmarcar el proceso de formación de profesionales a nivel tecnológico, en una línea del saber que reviste una importancia suprema para el desarrollo

social, económico y cultural de las subregiones que en este vasto litoral norte presentan excelentes condiciones naturales para el despegue de la producción de recursos ictiológicos. Están presentes en este escrito el conjunto de referentes, críticos y factores portadores de calidad que permiten asumir el reto de formar Tecnólogos en Acuicultura, como una auténtica experiencia de autonomía responsable.

Este informe representa también la expresión concreta de la nueva visión que reconoce la educación como herramienta para construir futuro y como factor principal del progreso y del desarrollo sustentable y sostenible; la educación es determinante para el desarrollo humano y para el fortalecimiento de las relaciones del hombre con su medio y con sus semejantes.

13.2. PERFIL DEL FUTURO TECNOLOGO EN ACUICULTURA

El Programa Académico **TECNOLOGIA EN ACUICULTURA** ha sido concebido para que a su organización puedan acceder como estudiantes los siguientes grupos humanos:

- Hombres y mujeres bachilleres que desempeñan hoy faenas de cultivo y pesca en zonas de producción acuícola.
- Hombres y mujeres que han cursado y aprobado el Nivel de Formación Media, han participado en procesos de educación no formal en el campo de la acuicultura y que desean obtener el título de Tecnólogo en esta especialidad.
- Hombres y mujeres que poseen título distinto del ofrecido por este Programa y quienes acreditan algún nivel de experiencia en el cultivo o comercialización de especies ictiológicas.

- Hombres y mujeres con título de Bachiller en alguna de las modalidades o énfasis existentes en el Servicio Educativo Colombiano que desean capacitarse en este campo del saber para aprovechar técnicamente las riquezas que le ofrece su entorno natural y cultural.

13.3. CARACTERÍSTICAS DEL FUTURO TECNÓLOGO EN ACUICULTURA

Este Programa Académico espera entregar a la sociedad colombiana un Tecnólogo que presente las siguientes características como persona humana:

- Alguien que ha construido para sí una visión y una actitud humanística, las cuales lo impulsarán a estructurar un proyecto personal de vida cuyo norte lo constituyen el conocimiento como potencial formativo, la autoformación integral permanente y la búsqueda progresiva de mayores niveles de calidad de vida para sí y para sus semejantes.
- Un hombre o una mujer dueño de una sólida formación que le permita comprender la realidad, concepción, valores y perspectivas de la acuicultura como posibilidad de desarrollo y de calidad de vida.
- Individuo comprometido con el aprendizaje autónomo, entendido como: capacidad de aprender a pensar, aprender a aprender y aprender a ser capaz de desarrollar sus propias respuestas para los problemas que surgen en la profesión, en la vida real y ligados a sus entornos natural, social, cultural, político y económico.
- Persona que cultiva hábitos de reflexión crítica y de indagación permanente frente a los hechos, fenómenos y situaciones que afectan su entorno social y cultural.
- Persona comprometida con un profundo sentido de honestidad, responsabilidad y lealtad en su ser y hacer como miembro de una comunidad.

13.4 EL TECNÓLOGO EN LA PROFESIÓN

Conoce y comprende modelos de desarrollo socioeconómicos aplicados históricamente en su región y en el país.

- Posee los conocimientos científicos y tecnológicos, al igual que comprende procesos y procedimientos que lo hacen competente para el desempeño eficiente y eficaz en esta rama tecnológica.
- Demuestra competencia en el desarrollo y aplicación de principios, procesos y técnicas de autogestión empresarial en el campo de la acuicultura.
- Aplica con rigor y pensamiento crítico procedimientos y conceptos fundamentales en procesos de investigación social o de investigación tecnológica en su entorno sociocultural.
- Demuestra competencia propositiva y pensamiento creativo frente a situaciones que requieran aplicaciones operativas para la solución de problemas relacionados con su saber profesional.

13.5. EL TECNÓLOGO COMO MIEMBRO DE LA COMUNIDAD:

Se propone, al ofrecer la Tecnología en Acuicultura, la capacitación de un Tecnólogo que posea las características siguientes como miembro de una comunidad:

- Una persona que propende por el desarrollo comunitario mediante la generación de alternativas de producción y aprovechamiento acuícola.

- Un profesional que utiliza sus habilidades comunicativas y su pensamiento creativo para organizar y aplicar procesos informativos capaces de llevar capacitación socioempresarial a la comunidad.
- Un individuo que apoya y gestiona proyectos que apuntan a la conservación y a la preservación de ecosistemas acuícolas, con bases científico-tecnológicas.
- Una persona que utiliza con eticidad y eficiencia los recursos sociales de la comunidad para el desarrollo y beneficio de ésta.
- Un profesional que genera condiciones para el cambio socioeconómico y lidera el desarrollo armónico sostenible.
- Un individuo capacitado para liderar, con un enfoque globalizante, proyectos de práctica empresarial comunitaria en el frente de la producción acuícola.

13.6. ENFOQUE Y ESTRUCTURA CURRICULARES

En este proyecto para la formación de profesionales a nivel tecnológico, el **currículo** se concibe como un proceso de búsqueda permanente, de valoración, de confrontación y de crecimiento. Es un proceso que, en un ciclo de permanente interacción, elabora una síntesis de los elementos de la cultura (conocimientos, valores, costumbres, creencias, hábitos, procesos y prácticas de vida productiva) a partir del análisis del individuo, de su contexto y de las relaciones que se establecen entre éste y aquél. Aquí el currículo se comprende y construye como una secuencia de procedimientos hipotéticos cuyos contenidos y propósitos son sometidos a la comprobación y a la evaluación por parte de los individuos y las comunidades que los desarrollan.

Este proyecto académico-formativo particular se desarrolla a través de l Sistema de Educación Abierta y a Distancia. Se orienta hacia el acompañamiento de un estudiante que ha decidido emprender un proceso de interestructuración como tecnólogo y quien asume la responsabilidad de su propia formación permanente como proyecto personal de vida articulado al conocimiento y centrado en el aprendizaje significativo y autónomo.

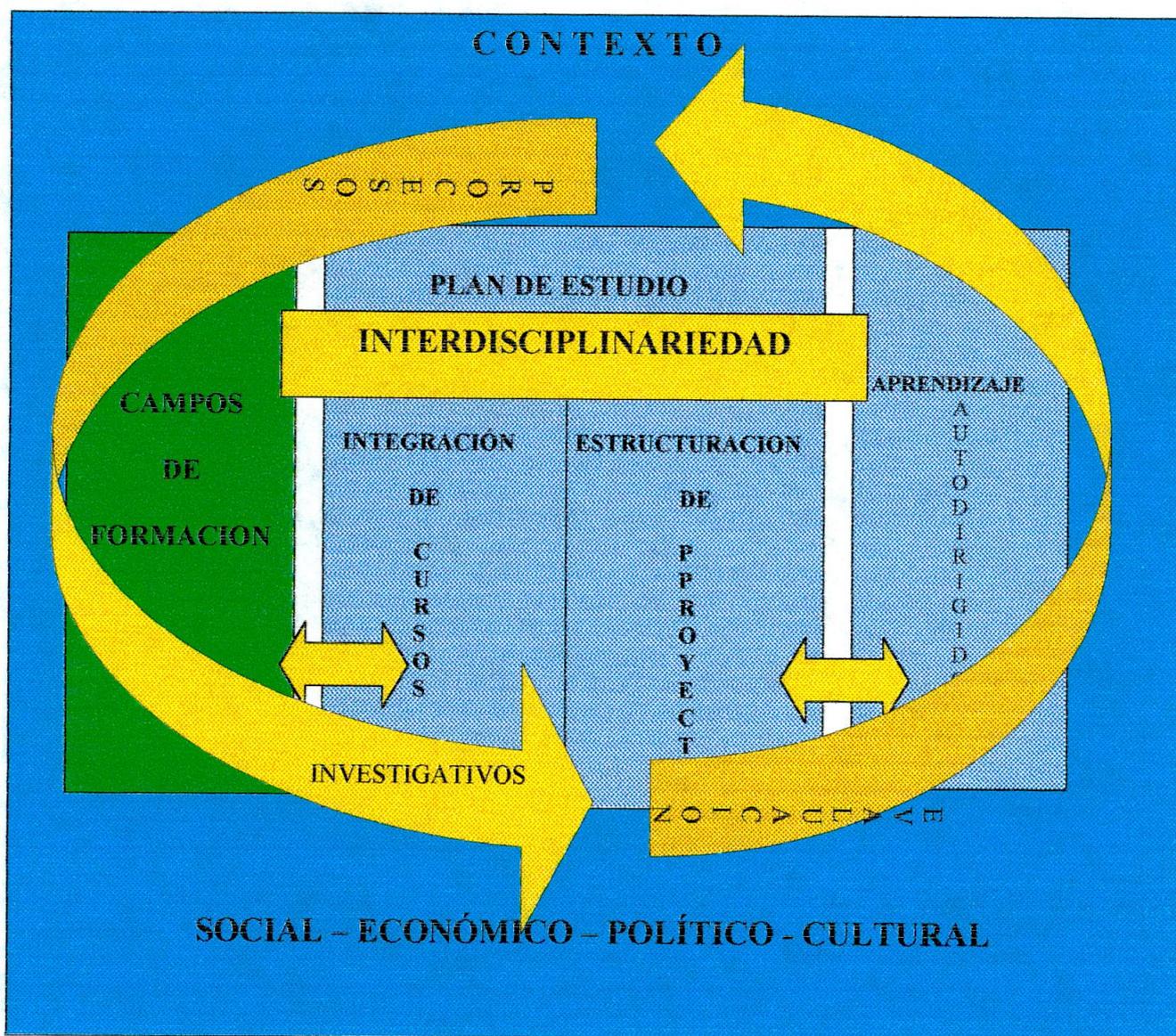
El Programa Académico de Tecnología en Acuicultura adopta un enfoque de currículo integrado e integrador como opción para trabajar con contenidos culturales, sociales, científicos y tecnológicos pertinentes. Esta decisión facilita la consecución de los siguientes logros.

- Despertar en los individuos la curiosidad y la capacidad creadora durante su propio proceso formativo.
- Conducir al estudiante a pensar interdisciplinariamente
- Desarrollar el Hábito intelectual de considerar las intervenciones humanas desde todas las perspectivas posibles.
- Aprender a trabajar en equipos que tienen metas comunes.
- Enfrentar al estudiante con la necesidad de plantear soluciones sustentadas a problemáticas reales descubiertas en el entorno sociocultural y las cuales requieren de aproximación interdisciplinaria.
- Comprometer a los estudiantes con la búsqueda, interpretación e integración crítica de informaciones y perspectivas necesarias para resolver problemas de interés social

Grafica No. 5

ESTRUCTURA CURRICULAR

PROYECTO PEDAGOGICO-CULTURAL PARA LA FORMACION DE TECNOLOGOS EN ACUICULTURA EN MODALIDAD DE EDUCACION A DISTANCIA



13.6.1. Descripción De La Estructura Curricular

El Programa Académico TECNOLOGÍA EN ACUICULTURA ubica su misión y su desempeño social en y para el **contexto sociocultural Costa Caribe Colombiana**. Es este el referente que orienta nuestros propósitos en cuanto que proyecto formativo particular el cual se desarrollará en la Universidad del Magdalena. Se parte del análisis y de la comprensión de nuestro contexto local (cultura, época, realidad natural y comunidad) y de la interacción de éste con los contextos regional, nacional e internacional.

Desde este proyecto pedagógico y curricular se entiende la educación superior como sistema integrador de procesos relacionados con el conocimiento (adquisición, transmisión, conservación, creación, aplicación y comunicación) orientado a fortalecer el desempeño y la autorrealización de los actores sociales (estudiantes-institución-comunidades) en su contexto geopolítico, empresarial, económico y cultural. La educación aquí concebida busca mejorar la calidad de vida mediante el cultivo de las relaciones del hombre consigo mismo, con la ciencia, con la tecnología, con los demás seres de la naturaleza y con la sociedad que lo acoge.

Con este concepto de educación en mente, y ubicados en el contexto social-económico-político y cultural particular Costa Caribe de Colombia, se **estructura una propuesta académico-formativa que promueve la formación integral de hombres y mujeres**. En este marco, define y organiza los siguientes **seis campos o áreas de formación** (conjunto de saberes o conocimientos objeto de aprendizaje por parte de la población objetivo) para el Tecnólogo en Acuicultura:

14. CAMPO DE FORMACIÓN BIOLOGIA

El Área de Formación **BIOLOGÍA** es fundamental para el proceso de interestructuración del Tecnólogo en Acuicultura porque su estudio sistemático y disciplinado le permitirá alcanzar la comprensión y el dominio conceptual de:

- La Morfología, la Fisiología, Etología y la Taxonomía de las especies de peces y de moluscos más representativos de los ecosistemas acuícolas de la Región.
- Los procesos de Reproducción de las especies acuícolas
- Los procesos de nutrición de peces y mariscos.
- Las principales patologías icticas y los procesos de tratamiento de las mismas

15. CAMPO DE FORMACIÓN: QUIMICA

Desde este componente, el Tecnólogo en Acuicultura (la estructura general del proceso formativo) entra en contacto con los elementos conceptuales y los fundamentos teóricos que le ayudarán a alcanzar la comprensión y el dominio práctico de:

- Los factores físico-químicos asociados a la calidad del agua y de los suelos.
- Procesos químicos en los cuales está involucrado el calor
- Procesos de Manejo y Conservación de alimentos.
- Procesos que determinan el comportamiento de las sustancias en la naturaleza.
- Los procesos químicos que se desarrollan en el sistema orgánico de las especies ictiológicas objeto de estudio y de aprovechamiento.

16. CAMPO DE FORMACIÓN: MATEMÁTICA

Desde esta Área o Campo de Formación se busca aportar las bases conceptuales y los fundamentos teóricos que conduzcan al Tecnólogo en Acuicultura, durante su proceso formativo, a comprender:

- Los fundamentos de las situaciones problemáticas como contexto del hacer matemático.
- Los procesos y mecanismos de estructuración del pensamiento matemático.
- Elementos básicos que tienen que ver con procesos específicos para el desarrollo del pensamiento matemático y con sistemas propios de las matemáticas:

-Pensamiento Numérico (Sistemas Numéricos)

-Pensamiento Espacial (Sistemas Geométricos)

-Pensamiento Métrico (Sistemas de Medidas)

-Pensamiento Aleatorio (Sistemas de Datos)

-Pensamiento Variacional (Sistemas Algebraicos)

17. CAMPO DE FORMACION: TECNOLOGICO

Desde este Campo o Area de Formación, el Tecnólogo en Acuicultura se familiariza y apropia con autonomía intelectual los fundamentos teóricos y conceptuales que le conducen a ganar competencia en:

- El Diseño y la Construcción de Estanques técnicamente dotados para el cultivo de especies ictiológicas.
- El cultivo y manejo de especies ictiológicas continentales y marinas.
- Cosecha y procesamiento de productos acuícolas
- Comercialización del producto final (postcosecha)
- Evaluación y control técnico de niveles de calidad de agua.
- Diseño y manejo técnico de aparejos de pesca.
- Apropriación de informaciones esenciales contenidas en textos escritos en Lengua Inglesa
- Planeación, Programación y Control de Operaciones Administrativas

18. CAMPO DE FORMACIÓN SOCIOCULTURAL Y HUMANISTICO

Desde este Campo o Area de Formación, el Programa integra al individuo con sus entornos natural, social y cultural particulares. En igual medida, el estudiante interactúa con los elementos que de los contextos regional, nacional e internacional guardan relación con o están asociados con su saber y hacer específicos como Tecnólogo en Acuicultura. De esta manera, el Programa propicia para el estudiante experiencias académico-formativas que le conduzcan a “vivir” la comprensión de:

- Las realidades sociales y culturales propias del entorno al cual pertenece.
- Las bases legales que regulan en Colombia las prácticas de cultivo, aprovechamiento y comercialización de especies ictiológicas.
- Las políticas estatales que propugnan por la construcción de una cultura ecológica y de preservación del medio ambiente.
- Fundamentos teóricos y conceptuales que explican y sustentan el desarrollo sostenible.
- Las problemáticas y situaciones de contaminación y deterioro medioambiental que afectan la calidad de vida.
- La importancia, el valor y la trascendencia de los recursos naturales para el desarrollo humano y comunitario.

19. CAMPO DE FORMACIÓN INVESTIGATIVO

El proceso formativo del Tecnólogo en Acuicultura contempla también el **componente investigativo** como parte fundamental de su estructura orgánica y de su dinámica.

La actividad investigativa se erige como eje alrededor del cual se articulan los demás elementos que orientan el proceso curricular: plan de estudios, metodología, ambientes educativos, procesos evaluativos, contenidos programáticos, etc. Esta propuesta educativa asume la investigación como elemento estratégico para cada actor del proceso: maestros, estudiantes e institución la asumen y la gestionan como fuentes de información, de formación y de conocimiento.

Este campo de formación para el Tecnólogo en Acuicultura se fundamenta en la pregunta investigativa como elemento propio del ser humano en su actividad cognitiva, como principio del conocimiento y de la práctica; parte del proceso de contextualización y de análisis permanente de necesidades reales ligadas a los individuos y a toda la comunidad; promueve a un individuo indagador quien es un interlocutor de la comunidad y, junto a ésta, en una relación dialógica, construye respuestas concretas y directas para las necesidades detectadas; estimula el desarrollo de la interdisciplinariedad como manifestación del pensamiento y como forma de aprehender el mundo; favorece el desarrollo de la autonomía y de la autogestión en los procesos de aprendizaje; fortalece el aprendizaje cooperativo, el pensamiento sistémico, el dominio personal, la visión compartida, y el pensamiento y la actitud proyectivos.

20. CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO DE FORMACIÓN

El proyecto formativo de la Tecnología en Acuicultura ha sido concebido como propuesta de humanización de las personas que accedan a él como estudiantes. Se espera desarrollar un proceso de formación organizado a partir de ambientes de aprendizaje que potencializan la asimilación y la generación de experiencias (tradiciones, valores, creencias) y conocimientos (científico, tecnológico y sociales) Estas experiencias y conocimientos son comunicados a través de acciones con intencionalidad pedagógica las cuales estimulan y orientan los aprendizajes autónomo y significativo por parte de los actores del proceso.

El proceso formativo pensado desde este Programa Académico reconoce las exigencias que este mundo y esta época hacen al hombre que lo habita. De esta manera, los Tecnólogos en Acuicultura que aspiramos formar alcanzan cuatro aprendizajes fundamentales: aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos y aprender a ser. Se promueve así el desarrollo humano e integral de las personas en el proceso de construcción de sí y del conocimiento, en directa interacción con los demás humanos que le acompañan en la cotidianidad de sus contextos social, cultural y natural.

Esta propuesta contempla **tres ciclos** para completar la formación del Tecnólogo en Acuicultura, a saber: Ciclo Básico General, Ciclo de Fundamentación y Ciclo de Formación Tecnológica.

Cada uno de estos ciclos determinados por la institución se describe a continuación:

21. CICLO GLOBAL

Está representado por un Semestre cronológico. Su intencionalidad es servir al individuo como periodo para lograr el autorreconocimiento como estudiante universitario (¡particularmente para familiarizarse y concientizarse de su ser y hacer como actor dentro de un proceso de autoformación en Educación a Distancia!) para conocer la institución que lo acoge y para desarrollar algunos niveles mínimos de desempeño en competencias y habilidades de pensamiento y de comunicación, para acceder a los nuevos códigos y lenguajes en los que se fundamentan la ciencia y la tecnología.

Este Primer Ciclo de Formación permite que el estudiante que se inicia en la carrera logre un muy buen nivel de comprensión del sentido de la profesión escogida, en contacto directo con la reflexión crítica hecha desde su cultura y desde su dimensión ética.

22. CICLO DE FUNDAMENTACION

Dos semestres cronológicos (corresponden al Segundo y Tercer Semestres Académicos) estarán destinados a que el estudiante alcance buenos niveles de apropiación teórica y conceptual de las bases fundamentales necesarias para su formación como Tecnólogo en Acuicultura. La propuesta formativa introduce al estudiante en el estudio sistemático de los bloques temáticos básicos escogidos desde cada uno de los campos del saber : BIOLOGIA, QUIMICA, MATEMATICA, ACUICULTURA, SOCIOCULTURAL Y HUMANIDADES, INVESTIGATIVO.

Desde este segundo ciclo se persigue el propósito institucional de acompañar al estudiante en el desarrollo de sí como persona con autonomía intelectual, alguien capaz de adquirir conocimientos y habilidades para responder con efectividad y con creatividad a las exigencias de orden académico que le son planteadas desde las ciencias básicas. El resultado esperado es que esta persona pueda: apropiarse, de manera auto-motivada, de un repertorio conceptual básico que organice sus conocimientos y le permita lograr por sí mismo manejo autónomo de otros conocimientos; comenzar a comprender la ciencia y la tecnología como factores de competitividad y de acceso a mercados; autorreconocerse como investigador incipiente, con capacidad para formular problemas e hipótesis, para usar distintas metodologías, para escribir informes sobre resultados y para perseverar disciplinadamente en las indagaciones emprendidas.

23. CICLO DE FORMACIÓN TECNOLÓGICA

Finalizado el tercer semestre académico, el estudiante de la Tecnología en Acuicultura ha alcanzado las habilidades y competencias que lo preparan para entenderse como un profesional en formación: alguien que identifica como suyos un saber y un hacer específicos, un individuo que se preocupa por desarrollar su capacidad para aprender de manera autotransformadora y creativa a partir de su interacción con todos los miembros de su comunidad, dándose sus propios espacios y momentos.

Este Tercer Ciclo de Formación involucra a los estudiantes con la educación técnica y tecnológica propiamente dicha: se orienta hacia las comprensiones generales y globales de los nuevos instrumentos y hacia el desarrollo de las competencias básicas requeridas para conocer las lógicas internas y las estructuras de los sistemas y procedimientos; de igual manera, el acceso al conocimiento tecnológico proporciona al individuo riqueza intelectual y le permite alcanzar una mejor armonía con su entorno social y cultural.

Durante los cuatro semestres de formación en este Ciclo el estudiante asume su gestión como paradigma para lograr el desarrollo sostenible: busca hacer compatibles sus necesidades de desarrollo socioeconómico con la conservación del medio ambiente en aras de obtener calidad de vida para sí y para los miembros de la comunidad a la cual pertenece.

Plan de Estudios

Este importante componente de la Estructura Curricular constituye la selección autónoma que ha hecho la institución del material formativo, el cual será luego convertido en contenidos y prácticas en el desarrollo del proyecto educativo. Todos estos conocimientos serán ordenados y articulados bajo unos organizadores académicos que aquí llamaremos **cursos**.

Estas unidades o estructuras programáticas son una organización que integra la docencia, la investigación y la extensión al contexto sociocultural; asume los principales problemas teóricos y prácticos de un campo del saber y permite al estudiante el acceso, el procesamiento cognitivo y la reelaboración autónoma de la temática comprometida.

El desarrollo de cada curso se concibe como una dinámica de integración de conocimientos y experiencias que el estudiante hace bajo el acompañamiento de un docente o equipo de docentes. El Plan de Estudios se operacionaliza mediante la integración de cursos con una visión y un procedimiento interdisciplinario.

Los cursos se constituyen en el punto de partida para la búsqueda intelectual permanente y para el desarrollo de procesos cognoscitivos (aprendizajes autónomo y significativo) por parte de los estudiantes, como los actores principales. Estos cursos permiten a los estudiantes ir estructurando proyectos puntuales de indagación con rigor y sentido crítico. Tales proyectos han sido definidos a partir del reconocimiento de necesidades y situaciones problemáticas ligadas al contexto sociocultural y natural de los individuos.

La búsqueda intelectual permanente, guiada por la reflexión sistemática y la crítica, permite que afloren las respuestas que entran a hacer parte de los saberes (tecnológico, científico, social) de los Tecnólogos en formación y que llevan solución a los problemas planteados. En esta dinámica, marcada por la comprensión y la resolución inteligente de problemas concretos, van surgiendo nuevos problemas conexos que enriquecen la búsqueda y amplían las posibilidades de conocimiento.

24. DIAGRAMA No. 1 –RESUMEN DEL PLAN DE ESTUDIOS

CAMPOS DE FORMACIÓN		CICLOS DE FORMACIÓN						
		BASICO GENERAL	DE FUNDAMENTACION		DE FORMACION TECNOLOGICA			
		SEMESTRES ACADEMICOS						
		I	II	III	IV	V	VI	VII
C U R S O S S E L E C C I O N A D O S	BIOLOGIA		Biología General	Zoología	Zoología De Vertebrados e Invertebrados	Limnología y Medio Ambiente	Fisiología de Especies Acuícolas	
	QUIMICA		Química General)	Química Orgánica (Elementos Básicos)	Físico-Química	Principios de Nutrición	Protección Recuperación De Ecosistemas Acuícolas	
	MATEMATICA	Desarrollo de Procesos De Pensamiento Matemático		Pensamiento Variacional Sistemas Algebraicos y Analíticos	Pensamiento Espacial y Sistemas Geométricos	Pensamiento Aleatorio y Sistemas de Datos	Bio-Estadística	
	TECNOLOGICO	Construcción del Sentido Profesional	Principios Básicos de Acuicultura	Acuicultura Y Ecología	Diseño y Construcción de Estanques	Tecnología De Cultivo de especies hidrobiológicas	Gestión de Procesos de Administración	Creatividad en La Solución de Problemas
								Calidad y Mercadeo de Productos Acuícolas
	CIOCULTURAL Y HUMANISTICO	Introducción a la Vida Universitaria	Comprensión Escrita en Inglés			Gestión y Desarrollo Comunitario		
		Competencia Comunicativa						
	Etica y Cultura							
VESTIGATIVO		Conocimiento Científico y Conocimiento Cotidiano	Proceso Investigativo y Sujeto Investigador			Comunicación Científica	Formulación, Ejecución y Control de Proyectos	

25. LA INTERACCIÓN MAESTRO-ALUMNO EN LA PROPUESTA FORMATIVA

La dinámica pedagógica prevista para este Programa se constituye para los estudiantes y para los docentes-asesores en espacios y momentos para pensar, para construir y reconstruir saberes tecnológicos, científicos éticos y estéticos. En igual medida, representa oportunidades significativas para valorar y desarrollar habilidades y competencias a partir de la reflexión crítica, la práctica sistemática y la investigación formativa.

La relación entre maestros y estudiantes está basada en el respeto y en el conocimiento: el maestro es el facilitador del aprendizaje de su alumno y promotor de la formación personal de éste; maestro y alumno se unen para que uno y otro alcancen la formación de un pensamiento teórico científico. Los estudiantes asumen aquí un papel activo y una actitud autónoma en su proceso de aprendizaje. Este maestro es capaz de enseñar a partir de problemas que tienen un significado para sus alumnos; promueve entre éstos la realización de proyectos vitales de índole colectivo; diagnostica con los estudiantes problemas, necesidades, recursos e intereses propios del entorno sociocultural en el cual se desarrolla el proceso formativo: En síntesis, estos actores asumen frente al conocimiento posiciones que son propias del rigor de la investigación científica

25.1. CARACTERIZACIÓN DE LA DOCENCIA

La **docencia** se entiende como el conjunto de acciones orientadas a desarrollar el proceso formativo integral de los estudiantes (Tecnólogos en formación) mediante la articulación comprensiva de propósitos, contenidos, metodologías y procedimientos de evaluación, dentro de un clima de relaciones e interacciones que favorezcan el aprendizaje autónomo y significativo. La docencia, junto a la investigación y a la extensión, representa el conjunto de actividades y acciones educativo-constructivas que generan conocimientos y propician su aplicación práctica para el desarrollo y proyección de los hombres y mujeres que

acceden al Programa en condición de estudiantes, de las comunidades a las cuales pertenecen y de la institución responsable de la propuesta formativa.

Los docentes-asesores serán todos poseedores de una sólida formación en alguno de los campos o áreas de formación escogidos para la estructura de la Tecnología en Acuicultura. También habrán alcanzado una comprensión integral del currículo, del proceso formativo en E.A.D. y de los alcances sociales del Programa Académico. De esta inserción del docente-asesor en el ideario que sustenta la Propuesta Formativa dependerá su compromiso para enriquecerlo y recrearlo.

25.2. FUNDAMENTOS METODOLÓGICOS PARA EL DESARROLLO DE LOS CURSOS

Un **curso**, como estructura programáticas que desarrolla cada uno de los bloques temáticos (asignaturas) seleccionados, está organizado a partir de la integración de los elementos siguientes: interrogante orientador o problema, un objeto de estudio, unos objetivos generales educativos, unos contenidos programáticos o estructuras temáticas básicas, los lineamientos metodológicos, el sistema de evaluación de aprendizajes y una bibliografía básica requerida.

Los **cursos** se apoyan en la utilización de nuevas tecnologías de comunicación y de información (NTCI) Esto constituye un reto para el Programa que proponemos: se busca desarrollar un modelo pedagógico alternativo que favorezca el aprendizaje autónomo para contribuir en el desarrollo pleno de un ser humano más independiente, de un profesional que aspira satisfacer dignamente sus necesidades y expectativas de desarrollo a través del trabajo significativo y gratificante. Estas herramientas tecnológicas van a facilitar en el Tecnólogo en formación la labor de búsqueda autónoma que éste adelanta como forma de encontrar respuestas a la pregunta problema que el Bloque programático le ha planteado.

El desarrollo logístico y metodológico de los cursos como organizadores académicos seleccionados contempla una serie de elementos integradores fundamentales cuya aplicación garantiza la construcción conjunta de saberes y experiencias desde cada uno de los campos de formación y en interacción con otras disciplinas. Estos elementos o estrategias que han sido definidos institucionalmente para el Programa se detallan a continuación:

25.2..1 Eventos Tutoriales

- ❑ Tutorías Grupales
- ❑ Tutorías Individuales (Vía teléfono, vía epistolar, encuentro personal presencial)
- ❑ Audio conferencia.

Los **Eventos Tutoriales** son concebidos como espacios y momentos en los cuales los estudiantes y los docentes-asesores interactúan alrededor de un problema que ha sido planteado desde uno (o varios) de los cursos del Plan de Estudios. Son espacios y momentos (entiéndase: oportunidades lúdicas para el aprendizaje autónomo y significativo) previstos por el Sistema de Educación Abierta y a Distancia y por el Programa para la acción creativa en la búsqueda del saber científico, tecnológico y sociocultural.

Los eventos Tutoriales son ante todo oportunidades de interacción en un proceso profundamente humano del cual el lenguaje (acción comunicativa) es mediador fundamental. Es aquí cuando lo académico-educativo, lo socioeconómico-productivo y lo político-cultural se entrelazan como elementos estructurales de un mismo proceso que cobra vida en un momento histórico y en un ambiente natural determinados.

Estos encuentros permiten la fusión de dos procesos concomitantes fundamentales: la **autodidaxis** (interacción autónoma, comprensiva, creativa y sistemática del estudiante con los soportes textuales, en su condición de ser humano con la condición y la necesidad de

educabilidad) y la **enseñanza** con intencionalidad y direccionalidad por parte de un maestro que reconoce y comprende que su saber específico es un conocimiento enseñable y un potencial para la formación de aquellos sujetos educables ubicados en el Programa como estudiantes.

El docente-asesor tiene como misión central en estos eventos Tutoriales la de inducir al estudiante a asumir el compromiso y la responsabilidad personal de adquirir la disciplina necesaria para el autoaprendizaje y el desarrollo de las capacidades para aprender a aprender, aprender a comprender y aprender a reconocer la educación como factor fundamental del desarrollo humano.

25.2.2. Seminarios Investigativos

Seminario Investigativo es reconocido en esta Propuesta de Formación de Tecnólogos como una estrategia pedagógica en la cual grupos de estudiantes desarrollan acción lúdica y autónoma alrededor del análisis, reconstrucción y exploración creadora de una temática u objeto-proceso de estudio.

El Seminario Investigativo es un encuentro de iguales donde cada participante en el proceso formativo puede asumir los roles de director o relator. No se establecen relaciones jerárquicas rígidas; por el contrario, se aprende a asumir diferentes funciones y tareas cuya dinámica prepara al individuo para el trabajo cooperativo, la visión compartida y el pensamiento crítico. En el Seminario Investigativo todos aportan como individuos autónomos en la tarea común de búsqueda del saber; también todos recogen los beneficios de la acción colectiva. Es este un ambiente amable donde se asiste por propia iniciativa y por el placer de compartir lo que se sabe y comprende sobre un dominio del conocimiento; aquí los miembros se intercomunican para aprender uno del otro.

Los insumos (conocimientos, experiencias, aportes creativos e innovaciones) que se obtienen a partir de la dinámica de trabajo desarrollado por cada grupo se comparte durante los encuentros Tutoriales Grupales (todos los estudiantes de un semestre académico interactúan entre ellos y cuentan con la presencia y participación de uno o más docentes-asesores) En este encuentro los participantes confrontan puntos de vista, preguntan, aportan sus conocimientos y experiencias, complementan; todo ello con el propósito de enriquecer el espacio académico-formativo del cual se participa.

Desde el desarrollo de los distintos roles del Seminario Investigativo, el participante se proyecta en cuatro dominios cognitivo-valorativos, a saber:

- Se entrena para identificar, seleccionar y organizar materiales, textos y contenidos.
- Se prepara para ser buen expositor, para expresarse y argumentar en público con buenos niveles de calidad.
- Despliega su autonomía intelectual al desarrollar sus propias conclusiones, someterse a la crítica y al juicio colectivo. Esto le representa madurez psíquica e intelectual para la vida académica, profesional y personal.
- Desarrolla su competencia escritora con buenos niveles de coherencia, profundidad y rigor en la expresión de las ideas.

25.2.3. Investigaciones e Indagaciones Bibliográficas

- Individuales
- Grupales

25.2.4. Conferencias: Servidas por especialistas, atendiendo al carácter de interdisciplinariedad del saber y a la secuencialidad del proceso. Estos eventos de acompañamiento académico-formativo están previstos para ser desarrollados en dos modalidades, a saber:

- Encuentro presencial de los estudiantes con un experto quien compartirá con ellos saberes y experiencias de un área del conocimiento de su interés, directamente en el lugar que la Institución ha establecido como Centro Zonal de desarrollo del Programa Académico.
- Audioconferencia Interactiva emitida desde la sede matriz de la Universidad y recibida por los estudiantes (con mediación telefónica) en un Centro Zonal dotado con la infraestructura técnica, locativa y humana requeridas para tal propósito.

25.3. DISEÑO Y EJECUCIÓN DE ACCIONES INVESTIGATIVAS

Estas estarán siempre enmarcadas en el Proyecto de vida que cada Tecnólogo en formación construye desde la dinámica misma de su proceso formativo. Para este propósito, el Programa garantiza al estudiante un acompañamiento permanente por parte de un equipo de docentes-asesores responsables de la orientación de los diferentes cursos en el Sistema de Educación a Distancia; igualmente permitirá que aquellos cuenten con el acceso directo a los miembros del equipo de docentes-investigadores que la Facultad de Ingeniería (Programa de Ingeniería Pesquera) ha conformado.

25.4. OBSERVACIONES Y VISITAS INTERACTIVAS

Este tipo de acciones formativas son planeadas para ser desarrolladas en las instituciones y corporaciones productivas de carácter privado u oficial que los estudiantes y el Programa han ubicado en el contexto sociocultural donde el proceso tiene lugar.

La Universidad del Magdalena aspira aprovechar para esta gestión pedagógica toda su capacidad instalada en la Planta Piloto Pesquera que posee en Taganga-Santa Marta, al igual que la Estación de Piscicultura del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), en el marco de un convenio interinstitucional de cooperación. En este mismo orden, la institución proyecta suscribir convenios con las entidades Territoriales (Municipios del Magdalena o de Departamentos vecinos) ubicadas en zonas de influencia de la oferta formativa del Programa

25.5. PARTICIPACIÓN EN EVENTOS INTERINSTITUCIONALES E INTERSECTORIALES

Constituyen valiosos espacios y momentos que serán aprovechados por el Programa para procurar al estudiante experiencias de aprendizaje en los campos científico, tecnológico, cultural, estético o deportivo. Mediante éstas, el estudiante del Programa interactúa con personas de diferentes edades, géneros, niveles de instrucción, profesiones u oficios de los cuales deriva aprendizajes lúdico y significativo, en contacto directo con su propio entorno sociocultural y el de éstos.

- Foros
- Talleres
- Seminarios

25.6. MEDIOS PARA DESARROLLAR LOS CURSOS

Un elemento fundamental en la estructuración de los **cursos** de formación lo constituye la **guía** o instructivo orientador del proceso de desarrollo. Este es el documento que explicita el plan articulador e integrador de estrategias y de actividades que el Programa recomienda al estudiante para comprender el curso, para resignificarlo y desarrollarlo; también para incorporarlo significativa y autónomamente (la esencia conceptual y experiencial de éste) al proyecto de desarrollo personal que él se ha trazado

Los más importantes **medios** escogidos como útiles y efectivos para el desarrollo de los cursos y para construir experiencias de aprendizaje se describen a continuación:

25.6.1. Impresos

Cada curso estará apoyado por unos documentos impresos de calidad en cuanto al contenido y en lo referente a la técnica de impresión, encuadernación y clases de materiales. Estos materiales se clasifican en las categorías siguientes:

❖ De Propiedad Y Uso Individual Del Estudiante (Paquete Didáctico)

- ❑ Texto o módulo de contenido (Producidos en la institución)
- ❑ Texto o módulo de contenido (Adquiridos mediante compra, permuta o donación interinstitucionales)
- ❑ Libros o textos de materias específicas y de abierta circulación comercial.
- ❑ Revistas y otras publicaciones institucionales.

❖ De Propiedad Institucional Para El Uso De Los Estudiantes

- ❑ Biblioteca básica especializada para el Programa.
- ❑ Revistas, ensayos y otras publicaciones de temáticas variadas.

❖ **Bibliografía Básica Recomendada**

- Propiedad de los educandos y de los Maestros.
- Propiedad de otras personas, organizaciones o entidades.

25.6.2. Audio

- El programa proyecta aprovechar las tecnologías (NTCI) que hoy son puestas al servicio de las comunidades ubicadas en el contexto sociocultural en el cual se desarrolla éste.
- **De Propiedad Y Uso Del Educando (Paquete Didáctico)**
 - ❑ Audiocasetes de contenido especializado específico para el Programa (Producción institucional)
 - ❑ Audiocasetes de contenido especializado específico para el Programa (Adquisición comercial libre)

❖ **teléfono Y Telefax**

25.6.3. Vídeo

También las tecnologías que han desarrollado las telecomunicaciones son concebidas como invaluable recursos que pueden estar al alcance y al servicio de los estudiantes de este Programa Académico de Formación de Tecnólogos en Acuicultura:



- ❖ **Videocasetes De Propiedad Institucional** (Para el uso de los estudiantes)
- ❖ **Programas De Televisión Comercial**
- ❖ Emisiones de temáticas específicas para el Programa de Formación.
- ❖ Reportajes
- ❖ **Programas Especiales De Señal Colombia**
- ❖ Ciencia
- ❖ Tecnología

25.6.4. Procesos Evaluativos y Desarrollo Curricular

Simultáneos con los procesos de análisis y comprensión de los elementos contextuales, este Programa Académico se compromete con el desarrollo **procesos** permanentes y continuados de **evaluación**. Estos procesos cobran sentido en la medida en que orientan el análisis crítico y la comprensión del currículo mismo: acciones educativo-formativas, enfoques teóricos y conceptuales, diseños curriculares, calidad y pertinencia académicas, resultados, impactos, etc.

La evaluación es concebida como un proceso de aprendizaje organizacional que vincula a todos los sujetos del proceso formativo. Los individuos, basados en la observación y en la reflexión críticas, dan cuenta de cómo marchan (sus aprendizajes y desempeños) cómo se relacionan con su contexto sociocultural (comprensión de las necesidades y de las respuestas dadas a tales situaciones) y cómo se retroalimenta la organización.

Las siguientes son las más importantes **características de la evaluación** que aquí se concibe: **integrada** (es una fase más dentro del desarrollo del Programa) **continua** (sus efectos serán conocidos durante todo el proceso previsto en el Programa) **criterial** (los objetivos planteados para el Programa iluminan todo el proceso y evalúan los resultados) **decisoria** (la información obtenida durante el desarrollo del Programa facilita y fundamenta la toma de decisiones pertinentes) y **cooperativa** (apunta hacia todos los individuos que participan directamente en el desarrollo del Programa)

El Proyecto de Formación de Tecnología en Acuicultura avanza hacia una nueva dimensión de la evaluación y de las prácticas evaluativas. Busca un proceso evaluativo dinámico y abierto, centrado en un esfuerzo por alcanzar una comprensión estructural del ser humano y una visión totalizadora e integradora del conocimiento; todo ello entendido en el marco de la interacción social. El vínculo que une a los estudiantes y docentes-asesores no es el de una verdad fundante que estos últimos poseen o que está contenida en los materiales educativos; no es una relación en la cual unos (docentes) deben enseñar dicha verdad y otros (estudiantes) deban apropiarla como un bien o una mercancía. La evaluación no será, en consecuencia, la compulsiva comprobación o verificación del aprendizaje como repetición. La real relación dada en el proceso educativo entre estos dos agentes es la de situarse unos y otros frente a sus propias construcciones de conocimientos y experiencias para que las puedan de construir y reinventar permanentemente. En este contexto, el Programa se compromete con la creación y el aprovechamiento de oportunidades para el ejercicio de la **autoevaluación** (los individuos valoran su desempeño, a partir de criterios establecidos por ellos desde la dinámica misma del Programa) **la coevaluación** (es la evaluación mutua que se hacen los participantes y beneficiarios del Programa) y la **heteroevaluación** (la institución educativa, a través de agentes preparados y de criterios bien definidos evalúa unilateralmente las competencias y aprendizajes de sus miembros) como estrategias diagnósticas y formativas de los niveles de crecimiento de cada uno de los educandos en cuanto que persona y profesional.

25.6.5. Momentos y Espacios para la Evaluación

Concebir la evaluación como un procedimiento teórico y práctico para mejorar tanto la enseñanza como el aprendizaje implica que el Programa replantea los conceptos de tiempo y espacio como categorías ligadas a los procesos evaluativos. Significa que las tres estrategias (autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación) se vivencian cuando y donde los estudiantes y los docentes asesores, guiados por el diálogo enriquecido y por la concertación, lo estimen conveniente; los referentes a considerar serán el periodo (semestre, en este caso) y la sede en la cual el Sistema ha previsto se desarrollen los

encuentros e interacciones. El Programa fija pues tiempos institucionales para el desarrollo de los procesos pedagógicos de un curso, pero no establece unidireccionalmente día, hora o lugar para “vivir” la evaluación.

El desarrollo de cada uno de los cursos lleva implícitos unos momentos para evaluar los aprendizajes, las experiencias, las prácticas de estudiantes y maestros y la evaluación misma. Las informaciones surgidas a partir de las diversas fuentes escogidas por estudiantes y docentes-asesores son registradas y reportadas al Sistema por estos últimos, atendiendo para ello las formas y los cronogramas previamente establecidos.

La dinámica de este proceso integral de evaluación en cada uno de los periodos semestrales arroja un insumo para que el Programa evalúe la validez y pertinencia del currículo que se viene construyendo y perfeccionando en el Proyecto Educativo adelantado institucionalmente. Los informes cualitativos y cuantitativos que se recogen permiten promover y realizar actividades investigativas sobre los factores y variables determinantes en el desarrollo pedagógico, en general, y en los procesos de conocimiento y de aprendizaje, en particular. De esta manera, la evaluación se erige como dispositivo incidente de nuevos dispositivos educativos.

26. CONCLUSIONES

Entre los factores que hacen viable el desarrollo de este Programa de Acuicultura en la región, se pueden concluir entre otros, los siguientes:

- Las acciones de capacitación y asistencia técnica, realizadas en la región por las diferentes entidades del Estado, (SENA) han promovido la importancia del cultivo y brindado una cierta capacidad de gestión, entre los usuarios actuales y potenciales.
- La transferencia de tecnología y su aplicación práctica indican, que se cuenta con conocimientos necesarios para desarrollar un programa de educación superior sobre la temática, que sustente el desarrollo del subsector acuícola en la región.
- Existe interés de los agricultores y pescadores artesanales por adelantar cultivos, bien sea en estanques, jaulas y corrales.
- Posibilidades de otorgar financiamiento y asistencia técnica, tanto a nivel del cultivo mismo, como en el procesamiento y comercialización de la producción, que viabilizan así el desarrollo que demanda la aplicación del conocimiento impartido.

27. RECOMENDACIONES

- Elaborar un plan integral de desarrollo de la acuicultura a nivel de la región, íntimamente articulado con los centros de educación, capacitación e investigación de orden estatal y privado.
- Desarrollar programas de educación interdisciplinaria sobre acuicultura, que desde una perspectiva integradora, con fuerte compromiso humanista, aborde la capacitación superior de estudiantes capaces de insertar el conocimiento de esta alternativa tecnológica en el marco de los programas y planes de desarrollo social y de restauración ambiental de los ricos ecosistemas acuáticos disponibles.
- Coordinación interinstitucional y mutua retroalimentación entre las diferentes entidades del Estado responsables de generar y divulgar el conocimiento, promover y aplicar la tecnología y los sistemas de producción y apoyar los distintos componentes asociados con los créditos financieros, mercadeo y comercialización de los recursos hidrobiológicos cultivados.

BIBLIOGRAFIA

- ARBOLEDA R.S., ZARATE V.M., VERA U.G., MORENO T.C. 1984. Evaluación del Esfuerzo y la Captura Pesquera durante la Subienda 1984 en la Cuenca del Río Magdalena y Análisis del Estado Actual de sus Pesquerías. Centro de Biología Pesquera y Limnología-San Cristobal-Bajo Magdalena. Cartagena.
- ARIAS A. P. 1994. Marco de Referencia para la Asistencia Técnica y la Transferencia de Tecnología en Pesca y Acuicultura. Inst. Nal. Pes. y Acui. INPA. Sta fe de Bogotá.
- CORPORACION- CORPAMAG. 1995. Plan de Acción 1995-1997. Documento Borrador. Santa Marta.
- DUQUE, H. 1978 Capacidad de uso de los suelos de la llanura del Caribe. IGAC. Subdirección Agrologica.
- ESTADÍSTICAS DE LA PRODUCCIÓN DE ACUICULTURA, 1984 - 1993, organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación. Roma, 1995.
- GALVIS CASTRO, N.H. 1988. Aplicación de modelos metodológicos para evaluar cuantitativamente los ecosistemas arrecifales, Cartagena Mem. VI sem. Nacional ciencias tecn. Mar. Bogotá.

- GARZON B.F. 1990. La Piscicultura de Fomento en Colombia-Analisis de la Situación Actual.- Fondo D.R.I. Div. Des. Agrpec. Bogotá.
- GUILLOT, G. y G. estudio sobre los tipos de vegetación marina bentónica en el litoral del parque Nacional Natural Tayrona, Costa Caribe Colombiana, Bogotá.
- IGAC. 1988. Suelos y Bosques de Colombia. Instituto Geográfico Agustín Codazzi, subdirección Agrologica, Bogotá.
- IGAC, Bolívar. Aspectos Geográficos. IGAC, subdirección de investigación geográfica. Bogotá.
- INPA , 1995. Boletines Estadísticos Pesqueros 1991/92/93/94. División de Sistemas y Estadísticas , Inst. Nal. Pes.y Acuí.(INPA). Santafé de Bogotá D.C.
- MARTINEZ, 1981. El complejo arrecifal de las Islas del Rosario, zonación coralina, sedimentos y foraminíferos bentónicos. Mem. I semi. Cuaternario de Colombia, rev. CIAF, Bogotá.
- MARIN, R 1986. Estadísticas sobre el recurso agua en Colombia. HIMAT, Bogotá
- MINAGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. 1995. Manual Operativo Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria-PRONATTA. Unidad Coordinadora de Capacitación. Sta fe de Bogotá.
- MOLINA J. 1989. La Acuicultura en la Planificación del Desarrollo Agropecuario. Memorias III Reunión Red Nacional de Acuicultura. CIID-COLCIENCIAS. Bogotá.

- PROCIENAGA. 1.995 Plan de Manejo Ambiental de la Subregión Ciénaga Grande de Santa Marta 1995-1998. Corpamag - Invemar - Corpes C.A.-GTZ. Santa Marta.
- RUIZ S. J., 1990. Los Metales Traza en el Río Magdalena. Fundación Río Magdalena. Seminario "Presente y Futuro del Río Magdalena". Honda.
- SANCHEZ G. 1989. Tierra y Violencia. Desarrollo desigual de las Regiones. Rev. Análisis Político, No 6. Bogotá.
- VILLA N. F. 1990. La Variable Ambiental en el Contexto de la Pesquería en la Cuenca Magdalénica . Fundación Río Magdalena. Memorias Seminario "Presente y Futuro del río Magdalena ". Honda.