



## **CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIOS EN LOS MUNICIPIOS DE GRANADA Y CUMARAL - META.**

Sandra Xiomara Pulido Castro<sup>1</sup>

Emperatriz Vanegas Pava<sup>2</sup>

William E. Jaime Acosta<sup>3</sup>

Pedro Julio Gómez B.<sup>4</sup>

Manuel E. Ostos Triana<sup>5</sup>

### **INFORME TECNICO N° 11**

**Mayo de 1999 Villavicencio, Meta, Colombia**

---

<sup>1</sup> Ingeniero Agrónomo, <sup>2</sup> Economista de Hogar; <sup>3</sup> Agrólogo, <sup>4</sup> Economista M.Sc.; <sup>5</sup> Tecnólogo en Mercado Agropecuario, respectivamente. Investigadores Programa Regional Sistemas de Producción. Corpoica Regional Ocho C.I. La Libertad, Km 21 Vía Puerto López. A.A. 3129 - Villavicencio, Meta.

I. C. A. - BAC	
No. Acceso	
Compra	<input type="checkbox"/>
Canje	<input type="checkbox"/>
Donación	<input type="checkbox"/>
Procedencia	12/19/11 (2011)
1	
Fecha	12/19/11 Costo

## INFORME TECNICO No. 11

# CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIOS EN LOS MUNICIPIOS DE GRANADA Y CUMARAL - META.

### **Autores:**

Sandra Xiomara Pulido Castro

Emperatriz Vanegas Pava

William E. Jaime Acosta

Pedro Julio Gómez B.

Manuel E. Ostos Triana

Corpoica, Regional Ocho

Mayo de 1999

Edición :

Nora Cubillos Quintero

César Augusto Jaramillo Salazar

Programa Regional Métodos de Transferencia de Tecnología

Código:

02.03.11.08.34.99

Diagramación e

impresión:

Lito-Process / Jaime Ayala

Digitación:

Luz Nelly Flechas Franco

Tiraje :

300 Ejemplares

CORPOICA

## **INFORME TECNICO No. 11**

### **CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIOS EN LOS MUNICIPIOS DE GRANADA Y CUMARAL - META.**

#### **COLABORADORES**

Funcionarios UMATA Cumaral - UMATA Granada  
Dra. Carmelita Ramírez Camacho, Secretaría de Agricultura - URPA, Meta  
Sr. Hugo Jiménez, Planeación Departamental Villavicencio  
Dr. Hernando Suárez, ICA Villavicencio  
Fedearroz, Granada

Productores Municipio de Granada y Cumaral

#### ***Investigadores CORPOICA C.I. La Libertad - Creced Ariari***

Víctor Linares, Director Creced Ariari  
Adolfo Chacón, Investigador Creced Ariari  
Henry Velásquez, Investigador Corpoica Regional 8  
Germán Sanchez, Ayudante de Técnico Creced Ariari  
Martha Teresa López Forero, Economista, Corpoica Regional 8  
Emilio García Gutiérrez, Jefe Oficina de Planeación, Corpoica Regional 8  
Jorge Luis Parra Arango, Investigador Programa Pecuario, Corpoica Regional 8  
Diego Aristizabal Q., Investigador Programa Agrícola, Corpoica Regional 8  
Yesid Iván Gómez, Comunicador Social, Pasante Corpoica Regional 8  
Ricardo Hernando Fajardo Hoyos, Ingeniero Agrónomo – Asistente Particular

## PRESENTACION

La concepción teórica de los procesos tecnológicos se origina a partir de formas racionales de producción, donde se involucran aspectos como las características socioeconómicas de los beneficiarios de la tecnología y la participación de los diferentes miembros del grupo familiar en el proceso productivo, aspecto que aún falta incorporar en la generación y transferencia de tecnología.

Coherente con lo anterior, CORPOICA ha incorporado a sus objetivos los criterios de política, referidos a equidad, sostenibilidad y competitividad, a partir de procesos participativos, los cuales se han posicionando en las diferentes propuestas de investigación. Dichos cambios se han dado a partir del uso de metodologías participativas para el conocimiento de las necesidades reales de los productores, superando las formas unidireccionales de toma de decisiones que existían en modelos anteriores. Este enfoque se apoya de los entes territoriales o gremiales quienes mediante su concurso han venido enfocando los procesos de investigación y transferencia de tecnología a nivel regional y nacional.

Un producto tangible de la nueva concepción del desarrollo agropecuario y de la cooperación interinstitucional lo representa este informe técnico sobre *«Caracterización de los sistemas de producción agropecuarios en los municipios de Granada y Cumarál»* realizado con el propósito de plantear alternativas de desarrollo tecnológico agropecuario para el municipio a partir de un conocimiento detallado de las condiciones biofísicas y aspectos socioeconómicos, con la participación directa de productores, gremios y entidades mediante el uso de metodologías y sistemas avanzados de análisis de información.

Este documento tiene su mayor valor una vez sea utilizado por los diferentes entes vinculados al municipio, especialmente por la UMATA o por las entidades prestadoras de servicios o generadoras de tecnología.

En la medida en que las responsabilidades del desarrollo tecnológico sean compartidas por los inmediatos beneficiarios, bien sean entes territoriales, gremios de productores o profesionales, CORPOICA continuará dispuesto a asumir el rol que le corresponde en los procesos evolutivos de la región de la Orinoquia Colombiana

JAIME JOSÉ TRIANA RESTREPO  
Director Corpoica Regional Ocho

## **CONTENIDO**

	<b>Pag.</b>
INTRODUCCION .....	7
2.. INFORMACIÓN GENERAL DEL AREA DE ESTUDIO .....	8
2.1 LOCALIZACIÓN Y EXTENSIÓN .....	8
2.2 DIVISIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA .....	8
3 COMPONENTE SOCIOECONÓMICO .....	10
3.1 POBLACIÓN .....	10
3.2 TAMAÑO Y TENENCIA DE PREDIOS .....	11
3.3 SALUD .....	12
3.4 EDUCACIÓN .....	12
3.5 INFRAESTRUCTURA VIAL .....	13
3.6 PRESENCIA INSTITUCIONAL .....	13
4. COMPONENTE FÍSICO .....	14
4.1 CLIMA .....	14
4.2 HIDROGRAFÍA .....	14
4.3 SUELOS .....	15
4.4 GEOMORFOLOGIA .....	18
5. COMPONENTE BIÓTICO .....	22
5.1 VEGETACIÓN .....	22
6. CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIOS .....	23
6.1 METODOLOGÍA .....	23
6.2 DETERMINACIÓN DE LA MUESTRA .....	24
6.3 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN .....	25
7. RESULTADOS .....	25
7.1 DETERMINACIÓN DE LAS UNIDADES BIOFÍSICAS DE TIERRA .....	25
7.2 DETERMINACIÓN DE ARREGLOS AGROPECUARIOS .....	26
7.3 DETERMINACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN .....	28
8. COMERCIALIZACIÓN .....	52
8.1 ACTIVIDAD PECUARIA .....	53
8.2 ACTIVIDAD AGRÍCOLA .....	55
9. CAPACIDAD DE USO DE LOS SUELOS .....	59
10. CONFLICTOS DE USO .....	61
11. LIMITANTES EDÁFICOS A LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA .....	63
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	63
GLOSARIO .....	66
BIBLIOGRAFIA .....	68
ANEXOS .....	70

## 1. INTRODUCCIÓN

Dentro de la Orinoquía colombiana se encuentra bien diferenciada la zona del Piedemonte como una subregión de transición entre la vertiente de la cordillera oriental y las llanuras de la Orinoquía, con una extensión de 582.875 hectáreas que representan el 2.5% del área total de la Orinoquía (23.096.725)<sup>1</sup>

El Piedemonte Llanero es la franja de territorio más desarrollada pues allí se concentra la mayor parte de las actividades agroindustriales, comerciales y financieras. Esta franja se ha convertido en el centro de acumulación del proceso económico, mientras que en el resto del territorio predominan las explotaciones ganaderas extensivas y pequeñas explotaciones agrícolas en las márgenes de los ríos, producto de la colonización a principios de la década de los años 50.<sup>2</sup>

La región del Piedemonte es la más intervenida por el hombre, por lo tanto es una de las más degradadas en sus componentes biofísicos. En los últimos tiempos se ha notado un incremento en la producción bovina doble propósito evidenciada por el reemplazo de pradera nativa por praderas mejoradas que ofrecen mayor rendimiento, mayor palatabilidad y más alto valor nutritivo y prevalece la venta y compra de terrenos con fines turísticos y de veraneo. Esto último ha venido influyendo paulatinamente en la disminución, por parte de los productores, de la vocación agrícola. Actividades como la piscicultura, avicultura y porcicultura se han venido desarrollando adquiriendo relativa importancia en el subsector pecuario.

Algunos suelos son utilizados en cultivos de arroz, palma africana, algodón, sorgo y otros, trayendo como consecuencia alteraciones o cambios en los ecosistemas debido al uso intensificado. En los suelos fértiles de vega y de ladera se concentra la explotación de actividades enmarcadas dentro de la economía campesina (plátano, yuca, maíz).

La caracterización de los sistemas de producción como herramienta de planificación para el desarrollo agropecuario condujo a que, a nivel municipal se crearan expectativas hacia el logro de los grandes desafíos que enfrenta en la actualidad el sector agropecuario, permitiendo la obtención de eficiencia y de sostenibilidad en el uso de los recursos naturales, la disminución de los costos de producción y la generación de empleo e ingresos en el sector rural.

Es así como para los municipios de Granada y Cumaral se caracterizaron los sistemas de producción identificados. Se consolidó información del área municipal en la que se analizaron variables de orden biótico que hace referencia a los elementos que conforman espacios en donde plantas, animales y/o microorganismos establecen arreglos espaciales y multitemporales; junto con las variables de orden físico cuyo componente es el más estable y es el que evidencia y refleja los efectos de la

---

<sup>1</sup> Unidades agrupadas a partir del mapa de suelos del IGAC. 1983.

<sup>2</sup> Barrera Jaime. Caracterización del sistema bovino doble propósito en el Piedemonte Llanero durante el periodo 1995-1996.

degradación, que está basado en unidades cartográficas de suelos; y de orden socioeconómico cuya representación está dada por la tecnología de producción definida por los factores relacionados con el tamaño de las explotaciones, uso de mano de obra familiar, monto y fuente de ingresos, entre otros.

La caracterización de los sistemas de producción ofrece como resultado, entre otros, éste estudio actualizado de la actividad productiva del sector agropecuario, dando a conocer las ventajas comparativas para que la clase dirigente y forjadora del desarrollo municipal propenda por la difusión y el aumento de actividades productivas, competitivas y sostenibles. A la vez promueve el fortalecimiento de los componentes de los sistemas de producción que por sus características y propiedades prevalezcan en la zona.

Este estudio es el resultado de un esfuerzo coordinado entre los entes municipales, las entidades del sector agropecuario, productores agremiados o no de la región. Sirve de base para el diseño de estrategias de investigación y transferencia de tecnología y para sustentar la asignación y captación de recursos para el desarrollo de proyectos tendientes a solucionar la problemática regional.

## 2. INFORMACIÓN GENERAL DEL AREA DE ESTUDIO

### 2.1 LOCALIZACIÓN Y EXTENSIÓN

Los municipios de Granada y Cumaral están localizados en la parte Suroccidental y Noroccidental del departamento del Meta, respectivamente. La superficie del municipio de Granada es de 35.650 hectáreas, con alturas que oscilan desde los 372 a 410 m.s.n.m. y la superficie del municipio de Cumaral es de 61.861.97 hectáreas<sup>3</sup> con una altura de 452 m.s.n.m.

### 2.2 DIVISIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA

Granada está conformada por cinco centros poblados y 30 veredas. (Tablas 1 y 2)

**Tabla 1. División administrativa del Municipio de Granada**

Centros Poblados	Veredas
Puerto Caldas	Cabecera Puerto Caldas, La Cubillera, La Isla, Mucuya.
La Playa	La Mariela, El Guape, La Playa
Aguas Claras	El Delirio, La Palmilla, Florida Alta, Florida Baja, Aguas Claras, El Darién.
Canaguaro	Urichare, Canaguaro, Guanayas
Dos Quebradas	El Crucero, Sardinata, Dos Quebradas, La Cabaña, La Rivera, La Unión
Área Suburbana	Guayaquil, Caño Rojo (Puerto Suarez), Los Andes, Los Mangos, Santa Elena, Patio Bonito, San Ignacio, Los Maracos, Iriqué

Fuente: Planeación Departamental, UMATA Granada

<sup>3</sup> UMATA. Programa Agropecuario Municipal, 1993



En la Tabla 2, además de las veredas se incluye además el río y la zona urbana por la extensión que ocupan dentro del municipio. Según información de la Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria UMATA", en el año 1996 se conformó la vereda La Unión perteneciente a el centro poblado de Dos Quebradas, disgregación de la Vereda Florida Alta y Dos quebradas, la cual no aparece reportada oficialmente.

**Tabla 2. Veredas del Municipio de Granada y su extensión en hectáreas**

Identificación	Nombre	Hectáreas	%
1	Caño Rojo	943	2.6
2	El Delirio	430	1.2
3	El Crucero	925	2.6
4	El Darién	220	0.6
5	El Guape	1.497	4.2
6	Florida Alta	791	2.2
7	Florida Baja	754	2.1
8	Zona Urbana Granada *	1.559	4.4
9	Guanayas	2.726	7.6
10	Guayaquil	3.535	9.9
11	Centro poblado Aguas Claras	667	1.9
12	Centro poblado Canaguaro	1.702	4.8
13	Centro poblado Dos Quebradas	1.414	4.0
14	Centro poblado Puerto Caldas	834	2.3
15	Irique	6.199	17.4
16	La Cabaña	373	1.0
17	La Cubillera	947	2.7
18	La isla	362	1.0
19	La Palmilla	388	1.1
20	La Playa	848	2.4
21	La Rivera	965	2.7
22	Los Andes	396	1.1
23	Los Mangos	559	1.6
24	Los Maracos	526	1.5
25	La Mariela	362	1.0
26	Mucuya	1.029	2.9
27	Patio Bonito	354	1.0
28	Río *	1.563	4.4
29	San Ignacio	255	0.7
30	Santa Helena	836	2.3
31	Sardinata	749	2.1
32	Urchare	935	2.6
	<b>Total</b>	<b>35.643</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Programa Sistemas de Producción. Resultados digitalización cartográfica básica facilitada por la Secretaría de Agricultura del Meta. 1996

- El municipio de Cumaral está conformado por 8 inspecciones y 12 veredas que corresponden a 61.675 hectáreas.

Inspecciones	Veracruz, Guacavía, Montebello, Caney Medio, Presentado, Varsovia, San Nicolás, El Caibe
Veredas	Venturosa, Cuarteles, Cruce de Guacavía, Bocas del Humea, San Joaquín Alto, San Joaquín Bajo, Juan Pablo II, El Palmar, Chepero, San Antonio, Laguna Brava, Yari

En la Tabla 3 se presenta un listado de las veredas existentes en el municipio de Cumaral, con su respectiva extensión.

**Tabla 3. Relación veredal del municipio de Cumaral**

Vereda	Extensión (ha)
San Joaquín Alto	748
San Joaquín Bajo	467,18
Juan Pablo II	402,29
Caney Medio	647,56
Guacavía	1.055,04
Cruce de Guacavía	142,74
San Nicolás	7.149,75
El Palmar	4.095,61
Varsovia	2.078,95
El Caibe	4.194
Bocas del Humea	1.222,45
Montebello	3.505,55
Venturosa	2.969,19
Cuarteles	1.867,42
Veracruz	9.924,99
Presentado	7.803,99
Chepero	4.077,44
San Antonio	538,55
Yari	1.126,42
Laguna Brava	6.820,83
Casco Urbano	837,03
Total	61.674,98

Fuente: Unidad Municipal de Asistencia Técnica "UMATA" Cumaral

### 3. COMPONENTE SOCIOECONÓMICO

Dentro del análisis de este componente se contemplan aspectos como distribución de la población, distribución y tamaño de los predios, educación, salud, vías, vivienda y presencia institucional.

#### 3.1 POBLACIÓN

Según estadísticas del Departamento Administrativo Nacional de Estadística "DANE", Censo 1993, el municipio de Granada cuenta con una población ajustada de 32.519 habitantes que corresponden

al 5.57% del total del departamento del Meta (Tabla 4) y el municipio de Cumaral con 11.165 habitantes de los cuales 8.141 (el 72.91%) se encontraban ubicados en la zona urbana y 3.024 (el 27.08%) en la zona rural. En la Tabla 5 se relaciona la evolución de la población desde 1990 hasta 1996.

**Tabla 4. Distribución de la población del municipio de Granada**

Año	POBLACIÓN								
	Total	Cabecera	%	Rural	%	Masculino	%	Femenino	%
1973	22.169	10.480	47.27	11.689	52.73	-	-	-	-
1985	30.586	21.539	70.42	9.047	29.58	15.571	50.9	15.015	49.1
1993	32.519	8.027	24.68	24.492	75.32	16.729	51.44	15.790	48.56

Fuente: DANE (Censos 1973, 1985, 1993).

Como se puede observar en la Tabla anterior el censo de 1993 muestra una caída drástica de la población urbana de Granada respecto a los resultados del censo de los años 1973 y 1985, y un incremento de más de dos veces en su población rural; lo cual genera dudas sobre la veracidad del resultado del censo el cual distorsiona de manera sustancial la tendencia histórica del área. Lo que se observa a nivel rural es la migración de muchas familias hacia la cabecera municipal siendo una de las razones la inseguridad y el poco apoyo por parte del gobierno al sector rural.

**Tabla 5. Población urbana y rural del Municipio de Cumaral. 1990 - 1995**

Población	Año							
	1990	%	1992	%	1993*	%	1996**	%
Urbana	8.145	62.13	10.824	79	8.141	73	7.839	56.7
Rural	4.921	38.00	2.893	21	3.024	27	5.989	43.3
Total	13.066	100	13.717	100	11.165	100	13.828	100

Fuente: UMATA. Programa Agropecuario Municipal (Cumaral, Meta)

\* DANE. Estadísticas de Población

\*\* Cámara de Comercio. Indicadores Económicos 1996.

Analizando la información de la Tabla 5 se puede deducir que durante estos seis años la tendencia muestra una predominancia de la población urbana sobre la rural, la cual ha tendido casi que a desaparecer, pues para 1996 el porcentaje de la población en el área urbana correspondía a un 56.7% y para el área rural era de 43.3%.

### 3.2 TAMAÑO Y TENENCIA DE PREDIOS

Según información de la oficina de Catastro vigencia 1996, en la Tabla 6 se detalla el tamaño de los predios a nivel rural en los municipios de Granada y Cumaral

En el municipio de Granada, el número de predios cuyo tamaño oscila entre menos de 1 y 50 ha. es de 1.644 lo que equivale al 93.5% del total de predios y ocupan el 57.45% de la superficie total del municipio (17.359.7 ha) siendo el área promedio por predio de 10.28 ha; los predios entre 50 y 500 ha completan 112 predios y corresponden al 6.37% del total de predios y respecto a la superficie total equivalen al 38.78%; entre 500 a 1.000 hectáreas solo hay dos predios con el 3.82% de la superficie del municipio.

**Tabla 6. Distribución de la propiedad rural en los municipios de Granada (1996) y Cumaral (1997).**

Rango	N° Predios				Propietario		Superficie (ha)			
	Granada		Cumaral		Granada	Cumaral	Granada		Cumaral	
	N°	%	N°	%	N°	N°	N°	%	N°	%
Menor de 1 ha	191	10.86	292	20.41	214	348	51.84	0.17	66.5918	0.11
1-3	214	12.17	204	14.26	236	269	393.54	1.33	388.0903	0.66
3-5	289	16.44	128	8.95	313	285	1.107.83	3.76	484.1307	0.82
5-10	367	20.87	180	12.58	469	228	2.642.64	8.97	1287.4187	2.18
10-15	202	11.49	122	8.53	270	179	2.432.23	8.26	1439.0726	2.44
15-20	111	6.3	62	4.33	136	85	1.872.98	6.36	1080.9909	1.83
20-50	270	15.35	179	12.51	384	235	8.413.13	28.58	5834.7101	9.90
50-100	78	4.43	111	7.76	108	131	5.212.04	17.7	7872.5931	13.36
100-200	22	1.25	91	6.36	36	131	3.101.00	10.53	12705.1005	21.56
200-500	12	0.68	45	3.14	16	50	3.081.00	10.46	13353.8262	22.66
500-1000	2	0.11	13	0.9	2	19	1.125.00	3.82	9374.8618	15.91
1000-2000	-	-	2	0.14	-	2	-	-	2913.2690	4.94
Mayor de 2000	-	-	1	0.07	-	1	-	-	2115.6000	3.59
<b>Total</b>	<b>1.758</b>	<b>99.95</b>	<b>1.430</b>	<b>99.94</b>	<b>2.184</b>	<b>1.963</b>	<b>29.433.32</b>	<b>99.94</b>	<b>58916.2457</b>	<b>99.96</b>

Fuente: IGAC, Subdirección Nacional Catastro. Vigencia, 1996 - 1997

Para el municipio de Cumaral se puede concluir que el mayor porcentaje de representatividad (56.2%) le corresponde a 804 predios cuya extensión se encuentra entre 1 y 10 has; le sigue con un porcentaje 25.4%, 363 predios que tienen entre 10 y 50 has. 247 predios que contienen entre 50 y 500 has representan el 17.3%. (Tabla 6).

Disminuyendo considerablemente el porcentaje de representatividad (1.05%) se encuentran 15 predios cuya extensión se encuentra entre las 500 y 2000 has. A nivel municipal tan sólo un predio contiene más de 2000 has.

### 3.3 SALUD

Según el reporte de la Secretaría de Planeación Departamental 1995, Granada contaba con 1 hospital, 5 médicos, 29 auxiliares, 2 odontólogos y 2 bacteriólogos; además existían 2 clínicas y 7 puestos de salud.

Cumaral específicamente en su cabecera, contaba para 1991 con una infraestructura física comprendida por 3 hospitales y/o clínicas y con un grupo de personal calificado conformado por 5 médicos, 3 odontólogos y 3 bacteriólogos.<sup>4</sup>

### 3.4 EDUCACIÓN

El municipio de Granada en 1996 contaba a nivel oficial y privado con 82 establecimientos y 567 docentes, los cuales capacitan una población total de 12.075 alumnos (Tabla 7)

Según el Programa Agropecuario Municipal, en 1994 Cumaral contaba con 36 planteles oficiales y 3 privados.

<sup>4</sup> DANE. Estadísticas Municipales de Colombia. 1991

**Tabla 7. Población estudiantil en los municipios de Granada y Cumaral 1996**

Niveles	Oficial				No Oficial			
	Urbano		Rural		Urbano		Rural	
	Cumaral	Granada	Cumaral	Granada	Cumaral	Granada	Cumaral	Granada
Pre-escolar	171	386	212	112	-	179	-	-
Primaria	2.136	3963	845	1278	-	542	-	-
Secundaria	624	1940	402	493	69	907	-	-
Media Vocacional	211	541	528	128	39	464	-	-

Fuente: Cámara de Comercio. Indicadores Económicos Regionales. 1996.

### 3.5 INFRAESTRUCTURA VIAL

El municipio de Granada tiene 195 km. entre carretera (35 km), carretable (148 km) y vías urbanas (12), con densidad de 0.51 km/km<sup>2</sup> <sup>5</sup>. De las principales vías que conducen a Granada con otros municipios se derivan varias trochas que comunican las cabeceras municipales con las veredas, caseríos y fincas de la región. El 41.4% de estas se encuentran en buen estado; el 50% en regular estado y el restante 8.6% en mal estado.

Granada es el municipio con mejores vías a nivel departamental, convirtiéndose en una zona dinamizadora del desarrollo agropecuario de la región del Ariari ya que es un sitio obligado para el paso de los productos que se mercadean en Villavicencio o en Santafé de Bogotá.

Haciendo referencia a vías fluviales en el municipio de Granada, el río Ariari es navegable en embarcaciones pequeñas desde Puerto Aljure hasta San José del Guaviare y de ahí en adelante en embarcaciones de mayor calado; desempeñando un gran papel en el desarrollo comercial de la región.

En vías aéreas, Granada cuenta con un aeropuerto militar para aterrizaje de aviones hasta de tipo DC3; su utilización principal es para el traslado de personal militar y operaciones del mismo tipo. Cerca a Granada se encuentran algunas pistas de aterrizaje que son utilizadas por avionetas particulares de transporte aéreo o de fumigación.

El transporte terrestre del municipio de Cumaral corresponde al ramal del Noreste que conduce al municipio de Restrepo, Cumaral, Medina y Paratebueno donde empalma con la vía alterna de los Llanos Orientales. De este ramal sale un desvío que conduce a las veredas Guacavía, Caney Medio, San Nicolás y Veracruz.

De la cabecera municipal de Cumaral, parten las vías en regular estado a las veredas Guacavía (4Km), Caney Medio (10Km), San Nicolás (19.4Km), El Caibe(47.7Km), Veracruz (31.1Km), Presentado (17.2Km), Montebello (56Km); De Cumaral a Restrepo parte una vía en buen estado y completa 28Km hasta la ciudad de Villavicencio.

### 3.6 PRESENCIA INSTITUCIONAL

A nivel del sector agropecuario en el municipio de Granada y Cumaral prestan sus servicios entidades oficiales, privadas y mixtas que promueven el desarrollo agropecuario: Incora, Umata, Sena,

<sup>5</sup> Programa Sistemas de Producción Corpoica Regional Ocho. Resultados digitalización cartográfica 1996

ICA, Fedecacao, Fedearroz, Cormacarena, Coagroriente, Coagroariari, Caja de Crédito Agrario, Coagrometa, Corpoica, INAT y Fenalce.

## **4. COMPONENTE FÍSICO**

El componente físico de los municipios de Granada y Cumaral está expresado en su geología, geomorfología, clima, red hidrológica y suelos. El presente capítulo pretende de manera general establecer el entorno ambiental en el que se desarrollan los sistemas de producción agropecuarios.

### **4.1 CLIMA**

El clima del municipio de Granada es tropical lluvioso de Bosque (Ami) presentando temperaturas menores a los 18°C en el mes más frío y mayores a 22°C en el mes más cálido. En el municipio de Cumaral predomina el clima cálido húmedo en el 98% del territorio, en tanto que el 2% restante está influenciado por el clima medio húmedo; se encuentra dentro de un régimen de lluvias que oscila entre 3.000 y 4.000 mm por año y temperaturas entre 17 y 27°C.

Tanto en Cumaral como en Granada las precipitaciones pluviales presentan valores promedios aproximados entre 3.500 y 2.500 mm por año, distribuidos en dos períodos de alta precipitación, dentro de un régimen unimodal, registrándose la mayor cantidad de lluvia en los meses de abril, mayo y junio. A partir de junio se presenta una pequeña disminución en la precipitación; pero se conservan las lluvias que se acrecientan nuevamente en octubre.

La humedad relativa en estos dos municipios presenta una variación significativa entre los períodos secos y lluviosos manteniéndose por encima del 80% en los meses de mayor precipitación y con valores cercanos al 75% en los meses más secos.

### **4.2 HIDROGRAFÍA**

#### **4.2.1 Cumaral**

El sistema hidrográfico principal del municipio de Cumaral desciende de la Cordillera Oriental atravesando el Piedemonte por ríos, quebradas y caños. Es de gran importancia la Cuenca del río Guacavía que nace cerca del Cerro Gaguen en la parte alta de la cordillera Oriental que sirve de límite entre el Meta y Cundinamarca. Recibe las aguas de los ríos Borrachero, Guajaray, Guajaraquito, Pin y de la Quebrada Negra. El río Caney Medio, el Guatiquía y el Humea son ríos también afluentes en la región. Otros afluentes: Caibe, Mayuga, El Arado, La Abeja, El Tigre, Seco, Buchacal y Arenales.

#### **4.2.2 Granada**

El municipio de Granada es un representante digno de la situación “privilegiada” de la cuenca del Orinoco, ya que cuenta con un río de cuarto orden (río Ariari), ríos de segundo orden (ríos Guape y Cubillera), quebradas Guanayas y Sardinata y cerca de 20 caños de los cuales el 75% mantienen un caudal permanente durante todo el año (llamados veraneros).

La distribución espacial del recurso hídrico del municipio de Granada (Fuente análoga URPA, Meta), junto con sus longitudes y densidades, se observan en la Tabla 8.

La densidad de los recursos hídricos para la cuenca del Orinoco es de aproximadamente 0,02 km/km<sup>2</sup> teniendo en cuenta únicamente sus subcuencas principales: Meta, Arauca, Bitá, Tomo, Tuparro, Vichada y Guaviare.

Estableciendo este tipo de relación pero guardando las proporciones, la densidad de los recursos hídricos del municipio de Granada se estiman en aproximadamente 1,2 km/km<sup>2</sup> incluyendo los caños no veraneros con valores promedios de 0,05 km/km<sup>2</sup>. Teniendo en cuenta únicamente los caños veraneros, la densidad del recurso hídrico desciende a 0,94 km/km<sup>2</sup>.

**Tabla 8. Red hidrográfica del municipio de Granada, Meta**

Código	Componente hidrográfico	Longitud (km.)	Densidad km/km <sup>2</sup>
1.	Caño Mucuya	34.135270	0.092
2	Caño Blanco	6.408498	0.018
3	Caño Clavelino	10.382990	0.029
4	Caño Cural Sabanero	4.881641	0.014
5	Caño Curalito	4.593653	0.013
6	Caño Fontibón	7.991873	0.022
7	Caño Garrapato	1.760532	0.005
8	Caño Guadualito	2.265010	0.006
9	Caño Gualas	5.438221	0.015
10	Caño Guanayas	14.770640	0.041
11	Caño Iracá	15.011970	0.042
12	Caño Iriqué	25.156670	0.071
13	Caño Moya	5.711590	0.016
14	Caño Urichare	5.078850	0.014
15	Caño Piedras	12.395530	0.035
16	Caño Rojo	17.757840	0.050
17	Caño Sardinata	20.097850	0.056
18	Caño Taparo	18.351190	0.051
19	Caño Urichare	16.149930	0.045
20	Caño Venado	14.210520	0.040
22	Quebrada Negro	4.723136	0.013
23	Ríos Ariari, Guape, Cubillera	203	0.571
24	Casco Urbano	11.774710	

Fuente: Programa Sistemas de Producción. Resultados digitalización cartográfica. 1996.

Según JICA (citado por IGAC, 1994) las fuentes de riego en el municipio de Granada hoy día son los Caños Sardinata, Urichare, Mucuya, Venado y Guanayas, cuyo caudal en épocas secas disminuye considerablemente hasta desaparecer (Urichare). Señalan además que los caudales promedios de estiaje en el mes de enero son inferiores a 0.92 m<sup>3</sup>/s. Estas corrientes no son suficientes para el riego y se proyecta para el futuro adoptar como toma natural de agua superficial la corriente del río Guape, el cual suministra un caudal mínimo de 1.7 m<sup>3</sup>/s. De igual forma se ha pensado en la construcción de una presa en zonas aledañas a Puerto Caldas, captando por bombeo las aguas del río Ariari.

### 4.3 SUELOS

#### 4.3.1 Granada

Los estudios elaborados por el IGAC y que involucran al municipio de Granada, fueron realizados, el primero de ellos en el año 1975 y es conocido como "Estudio general de suelos de los municipios de San Martín, Granada y Castilla la Nueva", mientras que el segundo estudio se tituló: "Estudio semidetallado de suelos, evaluación de tierras e impacto ambiental del proyecto Ariari" realizado para el INAT en el año de 1994. El presente trabajo toma como base el estudio general de suelos, aunque tiene en cuenta algunos elementos relevantes del estudio semidetallado. Para mayor información se recomienda remitirse a los mismos.

Las unidades taxonómicas de suelos que componen el municipio de Granada a nivel de orden y por jerarquía son: Inceptisoles > Mollisoles > Oxisoles > Entisoles > Ultisoles.

La variedad pedológica en el municipio debe su heterogeneidad a los complejos procesos pedogenéticos, en donde los factores: clima, relieve, material parental y organismos interactúan en el tiempo dando como resultado suelos muy evolucionados como los Oxisoles y Ultisoles, hasta suelos con muy poca evolución (o con evolución retardante) como los Entisoles, pasando por los de cierto grado evolutivo como los Inceptisoles y Mollisoles.

Las características de los suelos en cuanto a posición geomorfológica, elemento del paisaje, unidades cartográficas con área y porcentaje, conjuntos y unidades taxonómicas, se observan en la Tabla 11. La espacialización de estas unidades puede apreciarse en el mapa de suelos a escala 1:50.000 (Fuente análoga IGAC, Escala 1:100.000).

Las propiedades generales de estos suelos, tal y como los presenta el estudio del IGAC (1975) son las siguientes:

**“Asociación San Martín:** *La asociación comprende suelos que ocupan las terrazas planas y casi planas, formadas por depósitos aluviales de Pleistoceno. Tiene límites claros con suelos que forman los bajos, esteros, los taludes de terrazas y los valles amplios que forman el resto del paisaje de la llanura aluvial. El relieve que ofrece la asociación va de plano a ligeramente plano, con pendientes que van de 0 al 3%. Dentro de la terraza generalmente se encuentran fajas angostas o depresiones que sirven como vías de drenaje y que constituyen la formación de otros suelos originando los bajos y esteros.*

**Consociación San Francisco:** *Ocupa los bajos ó zonas que presentan drenaje imperfecto a pobre, con encharcamientos casi permanentes durante la mayor parte del año. Tienen límites claros con los suelos de la asociación San Martín. La consociación tiene relieve plano a plano cóncavo con pendientes menores del 2%. Estos suelos se han desarrollado bajo un régimen ácuico; hay presencia de termiteros.*

**Consociación Buenavista:** *Suelos superficiales y bien drenados. El primer horizonte tiene una capa que varía entre 40 y 50 cm de espesor con muy poca materia orgánica de color pardo a pardo oscuro, de textura franco arcillo arenosa y estructura de bosques subangulares, medios y débil, con un segundo horizonte de color rojo amarillento y manchas rojizas comunes, finas y claras de textura arcillo arenosa en bloques subangulares, medios y débil; el tercer horizonte es una capa amplia de espesor, de color rojo, textura franco arcillo arenosa y estructura en bloques subangulares, medios y débiles.*

**Asociación Galería:** *Ocupa depresiones ubicadas a lo largo de los esteros. Los suelos tienen relieve ligeramente plano, con pendientes que varían del 3% en las partes más altas hasta 0 - 1% en las partes intermedias y bajas.*

**Consociación La Esperanza:** *Los suelos de esta consociación ocupan el paisaje de antiguas terrazas o relictos de terrazas localizados dentro del valle que forman los ríos Ariari y Guape, en los alrededores del sitio llamado Barranco Colorado en la vía que conduce a Aguasclaras.*

**Asociación Caño Venado:** *Estos suelos se han formado a partir de los materiales depositados por los ríos Ariari, Guape y el Caño Venado, de color pardo grisáceo muy oscuro en la superficie hasta pardo amarillento en el subsuelo y texturas medias. Son suelos planos, con pendientes de 0 - 3%, bien desarrollados.*

**Asociación Guape:** *Suelos bien drenados; susceptibles a encharcamientos por el río del mismo nombre; muy superficiales debido a la gran abundancia de fragmentos gruesos y gravillas en un 30 a 40%, principalmente a partir del segundo horizonte. El primer horizonte va hasta los 10 cm, de color pardo muy oscuro franco arenoso estructura granular y consistencia friable. El segundo horizonte es de color pardo muy oscuro, franco arenoso gravilloso. Este horizonte limita con un horizonte C de matriz arenosa, mezclado con fragmentos redondeados que aumentan con la profundidad.*

**Consociación Guanaya:** *Se localiza dentro de la zona inundable del río Ariari, está formada por materiales originarios de la Cordillera Oriental. Estos suelos son de relieve plano a ligeramente plano, con pendientes de 0 - 1-3%, superficiales y de texturas medias en la superficie a moderadamente finas en el subsuelo; con colores que van de pardo grisáceo muy oscuro en la superficie hasta los grises a pardos amarillentos, en el subsuelo y con abundantes moteados grises y pardo amarillentos; el drenaje es imperfecto a pobre. La estructura es generalmente en bloques subangulares, medios a gruesos. Estos suelos permanecen parte del año encharcados en especial debido a la intensidad de las lluvias.*



**Consociación Playón:** Estos suelos se han originado por los trenzamientos ocurridos en los cambios de cauce de los ríos Guape y Ariari, conformando islotes y playones, los cuales han quedado sujetos a inundación y han recibido depósitos de materiales en diferentes épocas por lo cual no tienen una secuencia genética bien desarrollada. Se caracterizan por ser suelos planos con pendientes de 0 - 3%, constituidos de materiales con texturas gruesas, muy permeables, sujetos a inundaciones cuando ocurren las crecientes. Los materiales que constituyen estos suelos son ricos en carbonato de calcio.

**Tierras misceláneas:** Zonas donde abundan los materiales gruesos, generalmente redondeados. Se encuentran constituidas por áreas caracterizadas por sedimentos generalmente gruesos dentro de un plasma arenoso que da el aspecto de un "pavage" que tienen poco o nada de suelo natural, siendo difícil un examen ordenado para hacer su clasificación dentro del sistema taxonómico; pero al tener en cuenta las características observadas, se le clasificó como Quartzipsamment típico. Estas tierras misceláneas se presentan en zonas aluviales, con texturas ampliamente variables, depositadas recientemente por las corrientes de los ríos Guamal, Guape y Ariari especialmente, y sujetas a cambios muy frecuentes de curso, debido en especial a las inundaciones. Incluyen zonas arenosas, arenosas guijarrosas, arenosas pedregosas y arenosas con fragmentos redondeados. Los depósitos son muy recientes como para que exista un perfil desarrollado "Existe una unidad de suelos que se denomina sin información, debido a que el estudio general de suelos no alcanzó a abarcar esta zona, cuya extensión es de 1.552 hectáreas. Sin embargo por observaciones en campo se logró determinar que la posición geomorfológica de estos suelos es de terraza alta y probablemente el contenido pedológico sea similar a la Asociación San Martín.

#### 4.3.2 Cumaral

Según el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (1980) en el Estudio General de Suelos de los municipios de El Calvario, Guamal, Acacías, Villavicencio, Restrepo y Cumaral, los suelos en el municipio presentan diferentes características físicas de color, textura, estructura, densidad aparente, porosidad y retención de humedad, dependiendo del material de origen, el drenaje, la posición que ocupen en el paisaje, el clima y el contenido de materia orgánica.

Las unidades taxonómicas de suelos que componen el municipio de Cumaral a nivel de orden y por jerarquía son: Inceptisoles > Entisoles > Oxisoles. Según Cortés y Malagón<sup>6</sup> Las características sobresalientes de estos tres ordenes podrían ser:

**Inceptisoles.** Sus características sobresalientes se asocian a combinaciones de contenidos de humedad (excluyendo ambientes áridos), uno o más horizontes genéticos, evidencia de todos los tipos de procesos formativos, pero sin predominio evidente de alguno, reserva de minerales alterables, exclusión de texturas arenosas y capacidad moderada a alta para la retención de cationes.

Entre los factores asociados a este orden se encuentran: Materiales parentales resistentes, con poco contenido de minerales generadores de arcillas, cenizas volcánicas, posiciones extremas en el paisaje (pendientes altas o depresiones) y limitación por edad para alcanzar mayor grado de diferenciación morfológica.

**Entisoles.** Suelos cuyo concepto central radica en su naturaleza mineral y en la ausencia virtual de horizontes genéticos que impliquen algún grado de evolución. Son suelos que pueden soportar plantas, no obstante existen diferentes causas que han impedido el desarrollo de horizontes genéticos (Materiales parentales inertes o a partir de calizas muy puras, insuficiencia de tiempo para evolucionar, predominio de procesos erosivos sobre los de formación de suelos, climas extremos, aportes recientes, etc.)

**Oxisoles.** Las propiedades más resaltantes de los oxisoles están relacionadas con un grado muy avanzado de alteración, encontrándose solamente minerales muy estables tanto en la fracción arenosa como en la arcillosa.

<sup>6</sup> Cortés y Malagón. Los levantamientos agrológicos y sus aplicaciones múltiples. Pp.126-133

Los oxisoles de preferencia se concentran en las regiones Intertropicales donde la agresividad climática, las superficies geomorfológicas estables y el tiempo de actuación de los factores y procesos formativos han dado por resultado amplias zonas de alteración, con predominio de los procesos de transformación y pérdidas por lavado sobre los de las translocaciones y adiciones.

La pérdida de Silicio y la concentración de Hierro y Aluminio en forma de sesquióxidos, goetita, Nematita, gibsita y productos amorfos es característico de los oxisoles.

El manejo de los oxisoles, su potencialidad agrícola o forestal y su relación con aplicaciones ingenieriles están vinculados íntimamente con sus características y propiedades más resaltantes entre ellas: Fertilidad potencial y actual muy baja con excepción de los ecosistemas bajo bosque, baja capacidad de retención de humedad, alta permeabilidad, baja erodabilidad, baja plasticidad y alta estabilidad estructural.

La variedad pedológica en el municipio debe su heterogeneidad a los complejos procesos pedogenéticos, en donde los factores clima, relieve, material parental y organismos interactúan en el tiempo dando como resultado suelos muy evolucionados como Oxisoles hasta suelos con muy poca evolución (o con evolución retardante) como los Entisoles, pasando por los de cierto grado evolutivo como los Inceptisoles.

#### **4.4 GEOMORFOLOGÍA**

##### **4.4.1 Granada**

En el municipio de Granada pueden observarse dos (2) unidades geomorfológicas bien diferenciadas las cuales se aprecian en la Tabla 9, en donde domina las terrazas bajas (57%) sobre las terrazas altas (34%) y sobre la planicie aluvial (9%).

**Tabla 9. Unidades Geomorfológicas por paisajes del municipio de Granada, Meta**

Paisaje	Área (ha)	%
Terrazas Bajas	20.456	57
Terrazas Altas	12.456	34
Planicie Aluvial	2.813	9

Fuente: Programa Sistemas de Producción. Resultados digitalización cartográfica. 1996.

##### **4.4.1.1 Terrazas**

Comprenden las áreas entre y a lo largo de los ríos Guape y Ariari, desde la base de la cordillera y hacia el este, rebasando los límites municipales hasta San Carlos de Guaroa, Guamal y Acacías. Esta unidad se subdivide en terraza alta, relictos de terrazas antiguas y terrazas bajas.

- Las terrazas altas se caracterizan por tener un relieve plano un poco inclinado con pendientes que no pasan del 3% y buen drenaje. No obstante dentro de este nivel de terrazas se ubican alargadas depresiones a manera de pequeños hacines. De igual forma recorren estas tierras algunos caños que agotan su agua en época de sequía. Los elementos del paisaje que hacen parte de esta formación son los esteros, las zonas planas y planocóncavas.
- Como su nombre lo indica, la terraza baja comprende aquellos niveles más bajos de la terraza, en donde los ríos han delimitado sus cauces y los suelos están bien desarrollados, el drenaje es generalmente bueno aunque existen zonas que sufren exceso de humedad. En este estudio se considera como elemento del paisaje de esta unidad lo denominado como zona plana.

- Los relictos de terrazas antiguas son restos de sedimentos antiguos de terrazas altas que quedaron inmersas dentro del valle aluvial. En este caso se considera como elemento del paisaje terrazas, independiente de las tierras altas recientes o subrecientes.

#### 4.4.1.2 Planicie Aluvial

Unidad formada por aluviones recientes denominados vegas, que se hallan a lo largo de los ríos Guape y Ariari, los cuales al salir de la cordillera y por la magnitud de sedimentos que transportan, forma un sistema trenzado en el cual no se aprecian diques, pero si orillares e islas. Durante las crecientes ocurren inundaciones de corta duración.

Los denominados orillares e islotes, que a su vez constituyen los elementos del paisaje de esta unidad geomorfológica, están conformados por los sedimentos más jóvenes, y deben su formación a que los ríos encuentran una planicie, donde pueden descargarlos, lo que a su vez ocasiona cambios en su cauce. Los suelos ubicados en estas zonas tienden a sufrir evolución retardante, es decir que existe ganancia continua de materiales, lo que hace que la evolución pedogenética sea muy lenta o regresiva. Las áreas de depósitos aluviales en donde se presenta una continua evolución retardante de los suelos y donde su desarrollo pedogenético es muy incipiente o simplemente no hay suelo, se conoce como tierras misceláneas. Esta unidad es considerada como elemento del paisaje planicie aluvial. Mapa

#### 4.4.2 Cumaral

En el municipio de Cumaral pueden observarse cinco (5) unidades geomorfológicas bien diferenciadas, las cuales se aprecian en la Tabla 10 que muestra el dominio del paisaje de Terrazas Aluviales, seguido en su orden por la Planicie Aluvial de Desborde, los Abanicos, los Valles Secundarios (de la red hidrográfica secundaria) y finalmente el paisaje de Vertiente.

##### 4.4.2.1 Terrazas Aluviales

**Tabla 10. Unidades geomorfológicas por paisajes del municipio de Cumaral**

Paisaje	Area (ha)	(%)
Terrazas Aluviales	31.221	50.74
Planicie Aluvial de Desborde	13.885	22.56
Abanicos	8.067	13.10
Valles Secundarios	6.289	10.22
Vertiente	1.775	2.88
<b>Total</b>	<b>61.237</b>	<b>100</b>

Fuente: CORPOICA Regional Ocho. Programa Regional Sistemas de Producción. Resultados digitalización cartográfica, 1996

Comprende los niveles de terrazas altas y bajas, siendo unidades planas que varían entre 1 a 30 metros de altura en sus taludes y que principalmente deben su formación al encajonamiento que ejercen los ríos sobre los conos torrenciales y a movimientos tectónicos. En el municipio de Cumaral se observa únicamente las terrazas bajas como elementos del paisaje de esta unidad geomorfológica. (Tabla 12)

- **Asociación BRISAS:** Ocupa las áreas mejor drenadas de la terraza baja. Los suelos presentan un relieve plano, con pendientes no mayores de 7%. Se encuentra en alturas comprendidas entre 200 y 300 m.s.n.m. en clima cálido húmedo. Comprende suelos profundos y superficiales, con drenaje bueno a pobre y texturas finas a moderadamente finas. Su fertilidad es baja. La distribución de los suelos es regular. Integran esta asociación los conjuntos Brisas, Sebastopol y Rosaleño. Presenta las fases BSa (Brisas con pendientes 0-3%) y BSab (Brisas con pendientes 0-3% y 3-7%).

- **Asociación LIBERTAD:** Corresponde a varios niveles de terraza alta de origen tectónico. Ocupa áreas de relieve plano con pequeñas depresiones donde se originan los esteros con pendientes que no pasan de 7%. Está localizada a una altura aproximada de 300m en un clima cálido húmedo. Son suelos superficiales a profundos, pobremente drenados a bien drenados y de texturas moderadamente finas a finas.

Su uso corresponde a ganadería extensiva. Integran la asociación los conjuntos Libertad, Brucelas y Arrecife. Presenta las fases: Lba (Libertad con pendiente 0-3%) y LBab (Libertad con pendiente 0-3% y 3-7%).

#### **4.4.2.2 Planicie Aluvial de Desborde**

Unidad formada por aluviones recientes denominados vegas, que se hallan a lo largo de los ríos Guacavía y Humea, los cuales al salir de la cordillera y por la magnitud de sedimentos que transporta, forma un sistema trenzado en el cual no se aprecian diques, pero sí orillares e islas. Durante las crecientes ocurren inundaciones de corta duración, pero que constituyen factores productivos obtenidos en estas zonas.

Los denominados orillares que constituyen elementos del paisaje de esta unidad geomorfológica, están conformados por los sedimentos más jóvenes, y deben su formación a que los ríos encuentran una planicie, donde pueden descargarlos, lo que a su vez ocasiona cambios en su cauce. Los suelos ubicados en estas zonas tienden a sufrir evolución retardante, es decir que existe ganancia óptima de materiales, lo que hace que la evolución pedogenética sea muy lenta o regresiva.

Los elementos del paisaje de esta unidad geomorfológica al interior del municipio de Cumaral son las vegas altas, las vegas bajas, los vegones y los orillares.

- **Complejo HUMADEA:** Se localiza en las fajas formadas por el Río Humea. Corresponde principalmente a orillares recientes que con regularidad sufre inundaciones que aportan sedimentos moderadamente finos y gruesos. Esta unidad se halla entre 250 y 350 m.s.n.m. en un clima cálido húmedo y relieve plano a ligeramente plano con pendientes menores de 3%. Estos suelos son bien y pobremente drenados.

La vegetación natural está constituida por maleza, algunas áreas se encuentran en potreros o en cultivos de subsistencia. Esta asociación la integran los conjuntos Humadea, Guamal y Corocora. Presenta la Fase HGa (Humadea con pendientes 0-3%).

- **Asociación GUACAVÍA:** Se localiza en el plano de desborde del Río Humea, Guacavía y Guatiquía. Su material parental está constituido por aluviones recientes. El relieve es plano e inferior a 3%. Se encuentra en una altitud menor de 300 m.s.n.m. y corresponde a un clima cálido húmedo. Los suelos son superficiales a profundos, de texturas y drenajes variables. Sufren inundaciones con aporte de sedimentos durante el período de crecidas y desbordamiento de los ríos.

La vegetación natural ha sido destruida casi en su totalidad. Integran la asociación los Conjuntos Guacavía, Guatiquía, Santa Rosa y Acacías. La asociación presenta la fase GGa (Guacavía con pendientes 0-3%).

#### **4.4.2.3 Abanicos**

Los abanicos de la zona son acumulaciones de materiales torrenciales que hacia las partes bajas se han unido. Se distinguen en la zona en estudio los dos niveles de abanicos, el superior y el inferior como elementos del paisaje de esta unidad geomorfológica.

- **Consociación DOCE:** Corresponde a la parte superior del abanico en áreas con relieve ligeramente ondulado a quebrado, con pendientes menores de 50%. Está ubicada a una altitud entre 250-350 m.s.n.m. en un clima cálido húmedo.

Los suelos son superficiales a profundos, bien drenados, de textura moderadamente gruesa a fina. No presentan fenómenos de erosión. La mayor parte de la vegetación de bosque ha sido talado y reemplazado por pastos naturales.

- **Asociación ESTACA:** Corresponde al abanico superior disectado que se halla contra la cordillera. Su relieve es fuertemente ondulado o quebrado con pendientes complejas dominantes entre 12 y 25%, aunque existen áreas con pendientes menores de 12%. Se encuentra a una altitud de 350 a 400 m.s.n.m., corresponde a clima cálido húmedo. La profundidad efectiva de los suelos varía de superficial a profunda. La textura es media a fina, son bien drenados y presentan erosión ligera a severa. Su vegetación es de tipo sabana. Integran la asociación los Conjuntos Estaca y Balastreira. Presenta las fases: Estaca con pendientes 3-7 y 7-12% (EBbc) y Estaca con pendientes 7-12 y 12-25% y erosión severa (EBcd 3).

#### 4.4.2.4 Valles Secundarios

Se les ha dado esta denominación porque son los valles formados por la red hidrográfica secundaria que tiene su tránsito en el municipio. Son fajas alargadas de diversa longitud y que pueden presentar o no inundaciones ocasionales. Se distinguen para la zona en estudio, los denominados valles amplios como elementos del paisaje de esta unidad geomorfológica.

- **Asociación PECUCA:** Se encuentra formada por los caños Pecuca, Carnicerías, Mayuga, Curimate y otros de menor importancia que periódicamente pueden sufrir inundaciones de corta duración. El relieve es plano con pendiente no mayor de 3%. Se localiza a una altitud aproximada de 250 a 350m s.n.m. correspondiente a un clima cálido húmedo. Son suelos muy superficiales a profundos, de texturas moderadamente gruesas a moderadamente finas, bien drenados. La integran los Conjuntos Pecuca, Curimate y Carnicerías. Presenta la fase Pca (Pecuca con pendientes 0-3%).

#### 4.4.2.5 Vertiente

Bajo esta denominación es considerada la parte montañosa de la cordillera Oriental, la cual se extiende desde los 400 a 3.200 m.s.n.m., con un relieve que varía de quebrado a fuertemente escarpado. De acuerdo a los patrones de drenaje, características estructurales, grado, forma y longitud (IGAC, 1980). El municipio de Cumaral cuenta dentro de su jurisdicción con los elementos del paisaje de vertiente media y pie de vertiente dentro de esta unidad geomorfológica.

- **Asociación MONSERRATE:** Se localiza en el pie de la vertiente de la Cordillera Oriental. Se halla entre 500 y 700 m.s.n.m. El relieve es fuertemente inclinado a quebrado. El material del suelo está compuesto por cantos angulosos y redondeados de diferentes tamaños y formas. La asociación comprende suelos superficiales a profundos de texturas finas a moderadamente gruesas bien drenados. La erosión se presenta localizada y corresponde a la forma denominada "pata de vaca".

La vegetación natural primaria está casi extinguida. Integran la asociación los conjuntos Monserrate y Colonia. Presenta las fases: Monserrate con pendientes 0-3% (Mca), Monserrate con pendientes 0-3 y 3-7% (Mcab), Monserrate con pendientes 3-7% (Mcb), Monserrate con pendientes 12-25% (Mcd), Monserrate con pendientes 12-25 y 25-50% (Mcde), Monserrate con pendientes 12-25 y 25-50% y erosión ligera (Mede1), Monserrate con pendientes 25-50% y mayores (MCef)

- **Asociación SAN PEDRO:** Se encuentra a una altitud de 1000 a 1800 m s.n.m. en un clima medio húmedo. Ocupa la parte media de la vertiente irregular. El relieve es quebrado a fuertemente quebrado, con pendientes largas rectilíneas que presentan disecciones muy profundas. Los suelos son muy superficiales a profundos, de texturas moderadamente gruesas a finas; bien drenados con erosión ligera a moderada.

La vegetación natural primaria en su gran mayoría ha sido destruida. Integran esta asociación los conjuntos San Pedro y Santa María. Presenta las siguientes fases:

San Pedro con pendientes 3-7 y 7-12% (Spbc), San Pedro con pendientes 7-12 y 12-25% (Spdc), San Pedro con pendientes 12-25 y 25-50% (Spdc), San Pedro con pendientes 25-50% y mayores (Spf), San Pedro con pendientes superiores a 50% (Spf), San Pedro con pendientes superiores a 50% y erosión ligera (Spf1), San Pedro con pendientes superiores a 50% y erosión moderada (Spf2).

## 5. COMPONENTE BIÓTICO

El componente biótico está representado por los usos mayores de la tierra (agrícolas y no agrícolas) tales como cultivos transitorios, permanentes, semipermanentes, pastos naturales y mejorados, bosques plantados, bosques intervenidos, bosques primarios, sabana arbustiva, vegetación xerófila (Xerófila) y tierras sin uso agrícola ni forestal.

### 5.1 VEGETACIÓN

El área actual en bosque nativo intervenido o secundario del municipio de Granada es de apenas 1.690 ha. localizándose principalmente en las vegas de los ríos Ariari y Guape y en pequeñas zonas diseminadas en la superficie municipal.

En el municipio de Cumaral el área actual en bosque nativo intervenido o secundario es de apenas 20 ha, es decir cerca del 0.03% de la cobertura municipal, localizada principalmente en las vegas de los ríos Guacavía y Humea al igual que a lo largo de los cauces de la red hidrográfica secundaria y en pequeñas zonas diseminadas en la superficie municipal. En bosque plantado Cumaral cuenta con 3.459 has. o sea cerca del 6% del área de cobertura vegetal.

El IGAC, (1994) reporta la extinción de especies como cedro macho (*Guarea* sp.), cedro amargo (*Cedrela* sp.), cedro pilón (*Cedrela* sp.), guaimaro (*Olmidioperebea*), laurel baboso (*Ocotea caniculata*), laurel oloroso (*Ocotea* sp.), laurel comino (*Ocotea laxiflora*), caracolí (*Anacardium* sp.). Existen algunos relictos de laurel amarillo (*Ocotea* sp.).

En las vegas aún se observan especies como yarumo blanco (*Cecropia telealba*), zapotillo (*Sterculia* sp), cedro amargo (*Cedrela* sp), balso (*Ochroma pyramidale*), zurrumbo (*Trema micrantha*), guadua (*Bambusa guadua*), tortolito (*Aegiphila* sp.), laurel peña (*Licaria* sp.), tablón (*Guatteria* sp.), ceiba común (*Ceiba pentadra*), nacedero o cafeto (*Trichantera gigantea*), higuierón (*Ficus* sp.), guásimo (*Luechea* sp.), hobo (*Spondias mombin*), palma táparo (*Orbignia cuatrecasail*), coscotillo (*Aspidosperma* sp.), chuapo (*Socratea exorrhiza*), cedro rosado (*Cedrela adorata*), cedro cebollo (*Guarea* sp.), cara caro (*Enterolobium cyclocarpum*) (IGAC, 1994).

El bosque de galería de los pequeños caños que atraviesan estos dos municipios están constituido por la mayoría de las especies anteriores adicionándole otras como el yarumo blanco (*Cecropia telealba*), flor morado (*Erisina* sp.), balso tambor (*Ochroma* sp.), tablón (*Guatteria* sp.), guayabo (*Psidium guajaba*), diomate (*Astronium graveolens*), chaparro (*Curatela americana*), espedero (*Rapanea* sp.), vara santa (*Triplaris americana*), cabo de hacha (*Aspidosperma* sp.), algunas especies de porte bajo como: zanca de mula (*Vitex* sp.), platanillo (*Heliconia* sp.), biao (*Thalia geniculata*) y dormidera (*Mimosa pudica*). (IGAC, 1994).

Dentro de los usos mayores del suelo de Granada y Cumaral, se encuentran cultivos transitorios como arroz, soya, sorgo, maíz y algodón; cultivos permanentes como frutales y palma africana y cultivos anuales como yuca y plátano, además de pasto nativo y mejorado.

## **6. CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA**

### **6.1 METODOLOGÍA**

La caracterización se apoyó en una metodología de trabajo que permite relacionar la información de fuente secundaria (estadística y cartográfica) con la de carácter primario (entrevistas con productores, aplicación del instrumento de caracterización) en la que se integran los diferentes factores determinantes para la producción (Físicos, Bióticos y Socioeconómicos).

Esta labor se basó en estrategias de trabajo interinstitucional e interdisciplinario. La aplicación metodológica para el estudio de los sistemas de producción permitió definir “espacios biofísicos homogéneos” para los cuales se identificaron las características productivas, técnicas y socioeconómicas determinantes para el establecimiento y manejo de sistemas de producción. Igualmente se definió su problemática y las opciones de recomendación susceptibles de ser enfrentadas mediante acciones interinstitucionales.

El componente biofísico agrupa a las unidades de paisaje existentes en el municipio y a los suelos contenidos en las mismas, en razón a su carácter clasificatorio por la localización y extrapolación de resultados de actividades institucionales y políticas.

El componente biótico estuvo determinado por la cobertura y uso de la tierra. Correspondiendo en este caso a cultivos semestrales, anuales, además de la cobertura correspondiente a bosques y a uso pecuario. Esto permitió identificar y caracterizar sistemas de producción agropecuarios, agrícolas, pecuarios y no agropecuarios en los correspondientes espacios biofísicos.

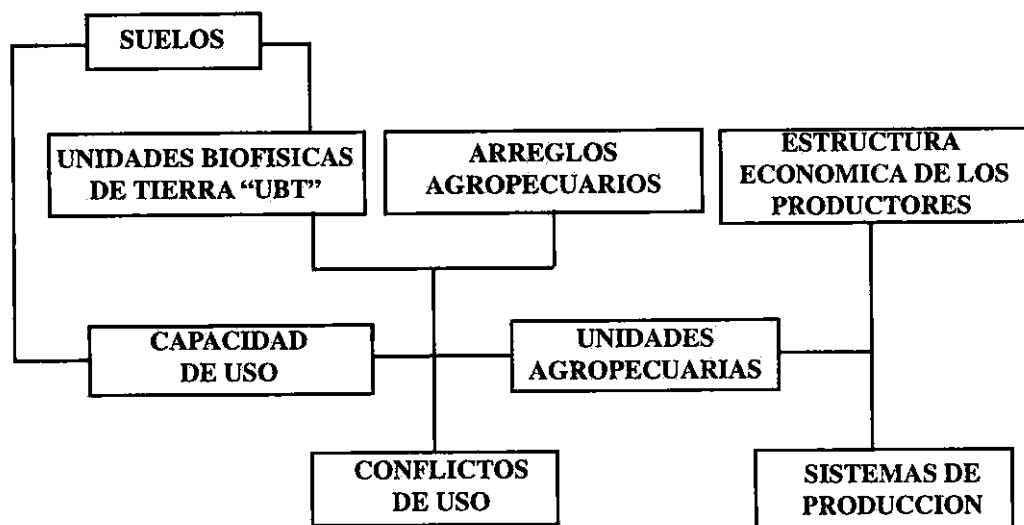
El componente socioeconómico y cultural involucra variables de poblamiento, infraestructura, estructura agraria, relaciones con el entorno, nivel de tecnología, disponibilidad de recursos y organización tanto de la comunidad como de la producción. Es de vital importancia la presencia del productor como miembro de la comunidad de agricultores, de ganaderos, de aprovechadores del bosque, etc. pues éste es el que toma decisiones en los sistemas de producción determinando el uso que le dan a los recursos disponibles.

Una vez descritos los sistemas de producción fue necesario identificar su problemática. Esta se definió mediante la interpretación de la información colectada por medio del instrumento de caracterización, charlas informales con productores y habitantes de la zona, discusiones interinstitucionales y una posterior verificación y confrontación.

El esquema metodológico para lograr la caracterización de los sistemas de producción en los municipios de Granada y Cumaral se sintetiza en la Figura 1, tomando como base la metodología diseñada por Corpoica y empleando el diagnóstico rural participativo (DRP) con diferentes estrategias para la captura de la información. De igual forma se empleó el sondeo exploratorio y el instrumento de caracterización diseñado por el Programa de Sistemas de Producción de la Regional Ocho con la colaboración de algunos investigadores agrícolas y pecuarios.

La información cartográfica se capturó dentro del Sistema de Información Georeferenciado (SIG) ILWIS, el cual a su vez contiene una base de datos de las variables utilizadas. De otra parte, los datos obtenidos al aplicar el instrumento de caracterización fueron consignados dentro del procesador de datos Panacea, el cual permite consultas, análisis estadístico y otra serie de aplicaciones que facilitan y agilizan el trabajo investigativo.

Figura 1. Esquema metodológico empleado para determinar los sistemas de producción agropecuarios y los conflictos de uso de la tierra.



## 6.2 DETERMINACIÓN DE LA MUESTRA

Para la toma de información se tuvo en cuenta que la población objetivo correspondía a los municipios de Granada y Cumaral dentro de determinadas Unidades Biofísicas de Tierra (UBT).

En el desarrollo de estas actividades, de forma paralela se empleó el SIG ILWIS, desarrollado por el ITC de Holanda, como herramienta moderna para la planificación regional, la investigación y la transferencia de tecnología. Este sistema es alimentado con atributos espaciales (Cartografía) y no espaciales (Datos en tablas) que permiten llevar a cabo el modelamiento espacial, o sea, generar productos específicos con las variables sociales, económicas y biofísicas con las cuales es alimentada la base de datos.

El empleo de esta herramienta permite almacenar y generar mapas y bases de datos que serán aprovechados por los diferentes entes de cada municipio y el departamento en la toma de decisiones y que podrán ser consultados tanto por investigadores como por productores.

La manera de obtener la información primaria para la caracterización de los sistemas de producción y la tipificación de productores fue mediante la aplicación del instrumento de caracterización de los sistemas de producción y la población muestral para la aplicación de esta herramienta se tomó mediante la aplicación de la siguiente fórmula de muestreo<sup>7</sup>:

<sup>7</sup> Explicación verbal del Dr. Jorge Luis Parra A. M.V.M.Sc. Investigador Grupo Pecuario



$$n = \frac{p \cdot q \cdot z^2}{d^2}$$

Donde:

n= Tamaño de la muestra

p= Probabilidad

q= 1- p

z<sup>2</sup>= Grado de confianza con que se va a trabajar

d<sup>2</sup>= Distancia a la cual se espera estará el resultado (0.05)<sup>2</sup>

Este “n” resultante se distribuyó proporcionalmente de acuerdo a las unidades de paisaje presentes en cada municipio teniendo en cuenta las veredas según su ubicación en estas unidades. Es así como para este caso se tomó una muestra de 59 productores para cada uno de estos municipios.

### **6.3 PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE LA INFORMACION**

La información recolectada mediante el Sondeo Exploratorio, el D.R.P., el instrumento de caracterización estática y la cartografía análoga, se almacenaron en bases de datos excel, panacea y el programa ILWIS como Sistema de Información Georeferenciado.

La información tomada en el instrumento se sistematizó tal como se recolectó utilizando para ello variables numéricas y alfanuméricas, usando códigos para variables de conceptos. Posteriormente se hizo una revisión de datos, lo que permitió depurarla y así tener una base de datos confiable para entrar a realizar la tipificación de productores. La cartografía análoga fue digitalizada en el Sistema de Información Geográfica y el modelamiento de estos se constituye en uno de los productos de este estudio.

El conocimiento de los sistemas de producción se logra al cruzar las representaciones gráficas de cobertura y uso del suelo de cada municipio (componente biótico) con las unidades biofísicas de tierra UBT (componente físico consistente en la agrupación de las unidades de suelo en unidades homogéneas de manejo) y los correspondientes mapas temáticos del análisis social (división política, vías, etc..).

Los sistemas de producción son producto del cruce entre la información de las Unidades Biofísicas de Tierra UBT con la cobertura, uso y la estructura económica de los productores (identificando áreas de economía campesina y/o empresarial).

## **7. RESULTADOS**

### **7.1 DETERMINACIÓN DE LAS UNIDADES BIOFÍSICAS DE TIERRA**

Para caracterizar los sistemas de producción del municipio de Granada y Cumaral fue necesario agrupar las unidades de suelo en unidades homogéneas de manejo, las cuales se denominan unidades biofísicas de tierra. Dicha agrupación se hizo homologando como UBT a los elementos del paisaje.

Para el municipio Granada se determinaron nueve UBT que van desde la terraza baja plana hasta las terrazas altas planocóncavas (Tabla 11) y la clasificación de estas por atributos (erosión, drenaje) se observan en la Tabla 13.

**Tabla 11. Unidades Biofísicas de tierra del municipio de Granada, Meta**

UBT	Elementos de paisaje	Paisaje	Unidad Cartográfica de Suelos	Símbolos
1	Terrazas bajas planas	Terraza baja	Asoc. Caño Venado, Asoc. Guape	ASa, DGa
2	Taludes	Terraza alta	Cons. Buenavista	BVcd1
3	Estero	Terraza alta	Asoc. Galería	GLa
4	Zona inundable	Planicie aluvial	Cons. Guanaya	GYa
5	Relictos	Terraza alta	Cons. La Esperanza	LLa
6	Tierras misceláneas	Planicie aluvial	Tierras misceláneas	MLa
7	Islotes orillares	Planicie aluvial	Cons. Playón	PLa
8	Terrazas alta plana	Terraza alta	Asoc. San Martín, Zona sin información	SCa
9	Terrazas altas planocóncavas	Terraza alta	Cons. San Francisco	SOa

Fuente: Programa Sistemas de Producción Corpoica Regional Ocho. Resultados digitalización cartográfica. 1996.

Se observan en el municipio de Cumaral trece Unidades Biofísicas de Tierra, estableciéndose para el caso de abanicos y vertientes dos fases por erosión por considerar que este factor condiciona el uso y manejo de los suelos (Tabla 12).

**Tabla 12. Unidades Biofísicas de Tierra del municipio de Granada, Meta**

UBT	Elementos del Paisaje	Área	Paisaje	Unidades Cartográficas de Suelo	Símbolos
1	Vertiente media	1.088	Vertiente	Asociación San Pedro	Spel
2	Pie de Vertiente	464	Vertiente	Asociación Monserrate	MCbc, MCcd
3	Pie de Vertiente erosionado	216	Vertiente	Asociación Monserrate	Mcde
4	Abanico Superior	953	Abanicos	Consociación Doce, Asociación Estaca	DCab, EBbc.
5	Abanico Superior erosionado	853	Abanicos	Asociación Estaca	Ebcd3
6	Abanico inferior	6.261	Abanicos	Consociación Restrepo	Rea
7	Valles Amplios	6.302	Valles secundarios	Asociación Pecuca	Pca
8	Terraza Alta	13.152	Terrazas aluviales	Asociación Libertad	Lba
9	Terraza Baja	18.045	Terrazas aluviales	Asociación Brisas	Bsa
10	Vega Alta	249	Planicie aluvial de desborde	Asociación El Reposo	Era
11	Vega Baja	2.373	Planicie aluvial de desborde	Complejo Humadea	Hga
12	Vegón	10.063	Planicie aluvial de desborde	Asociación Presentado	Pla
13	Orillares	1.186	Planicie aluvial de	Complejo Humadea	Hga

Fuente: Programa Sistemas de Producción CORPOICA Regional Ocho. Resultados digitalización cartográfica. 1997.

## 7.2 DETERMINACIÓN DE ARREGLOS AGROPECUARIOS

Teniendo en cuenta que la dinámica espacio-temporal está dada, y que a nivel de campo son múltiples los factores que inciden en que en una determinada época del año predomine o no el establecimiento de determinado cultivo o sistema, se realizó a nivel de campo una verificación del uso actual del suelo de los municipios de Granada y Cumaral determinando e identificando una serie de arreglos agropecuarios. Tanto en Cumaral como en Granada, la producción agropecuaria se da en explotaciones de tipo comercial y campesina destinando sus productos al mercado capital, al mercado local, al autoconsumo y autoabastecimiento.