



# 2013

## ESTADO DEL CONOCIMIENTO DE LOS HUMEDALES EN LA ORINOQUÍA COLOMBIANA



**Recopilador Regional:** BYRON ALONSO CALVACHI ZAMBRANO

**Agradecimientos Especiales:** Alejandra Betancourt y Constanza Burgos R.

## TABLA DE CONTENIDO

1.	GENERALIDADES DE LOS HUMEDALES EN LA ORINOQUÍA COLOMBIANA .....	6
2.	DEFINICIÓN DEL ÁREA.....	8
3.	DESCRIPCION GENERAL DE LAS ACTIVIDADES Y RESULTADOS OBTENIDOS .....	9
3.1	Fecha del informe: la fecha del informe es noviembre 30 de 2013 .....	9
3.2	Número de registros totales sistematizados en la matriz.....	9
3.3	Número de reuniones de seguimiento realizadas con el equipo Fundación Humedales.	10
3.4	Número de entidades visitadas durante todo el proceso.....	10
3.5	Listado con el nombre de las ciudades y municipios visitados .....	10
3.6	Entidades e instituciones visitadas virtual y/o físicamente durante el proceso.....	11
4.	DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESTADO DEL CONOCIMIENTO DE LOS HUMEDALES DE CADA REGIÓN.....	13
4.1	Categorías de registros por tipo de documento .....	13
4.2	Categorías de registros de acuerdo al Ámbito .....	17
4.3	Categorías de registros por subclase .....	18
4.4	Categorías de registros por departamento .....	19
4.5	Categorías de registros por escala del alcance de los documentos.....	20
4.6	Categorías de registros por nivel de organización de sistemas .....	21
4.7	Categorías de registros por enfoque.....	22
4.8	Categorías de registros por subtema .....	23
4.9	Categorías de registros por tipo de conocimiento.....	26
5.	TENDENCIAS DE LAS VARIABLES ASOCIADAS AL CONOCIMIENTO DE LOS HUMEDALES.....	26
5.1	Unidad de tiempo por décadas.....	27
5.2	Unidad de tiempo por lustros. ....	27
5.3	Unidad de tiempo de trienio.....	27
5.4	Número de registros .....	27
5.5	Análisis por nombre del humedal .....	33
5.6	Subclase del humedal.....	36
5.7	Temas estudiados por periodo de tiempo .....	41
5.8	Variación de la escala de estudio de los humedales.....	43
5.9	Enfoque de los registros documentales por Departamento en el tiempo .....	43
5.10	Enfoque del estudio .....	46

6.	VACÍOS, FORTALEZAS Y RECOMENDACIONES RELACIONADAS CON EL CONOCIMIENTO DE LOS HUMEDALES FRENTE A SU GESTIÓN .....	50
6.1	Metodología y proceso de recopilación de información .....	50
7.	CONOCIMIENTO EXISTENTE SOBRE LOS HUMEDALES EN CADA REGIÓN.....	54
7.1	Balance de la gestión de los humedales en la región y en Colombia.....	63

## TABLAS

Tabla 1 Principales complejos de Humedales de la Orinoquía y algunas de sus características .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 2 Humedales con potencialidad de incorporarse como nuevas áreas protegidas de la Orinoquía .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 3 Instituciones visitadas y algunas características de la información recopilada	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 4 Número de registros documentales por nombre del humedal.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 5 Número de registros documentales por nombre del humedal.....	14

## GRAFICAS

Ilustración 1. Porcentaje de la información recopilada por tipo de documento .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Ilustración 2 Porcentaje de la información recopilada de acuerdo con el ámbito de los humedales .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
ilustración 3 Porcentaje de documentos recopilados de acuerdo con la categoría de subclase .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Ilustración 4 Porcentaje de la información recopilada por el tipo de documento.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Ilustración 5 Numero de documentos de acuerdo al tipo de escala ...	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Ilustración 6. Numero de documentos recopilados según el nivel de organización de los sistemas .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Ilustración 7 Numero de documentos recopilados por el tipo de enfoque.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Ilustración 8 Numero de documentos recopilados por tipo de subtema .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Ilustración 9 Numero de documentos de acuerdo al tipo de conocimiento .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Ilustración 10 Numero de documentos de acuerdo al año de publicación o de registro.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Ilustración 11 Numero de documentos recopilados de acuerdo con el tipo de humedal en el tiempo .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Ilustración 12 Numero de documentos recopilados por subclase y de acuerdo al enfoque.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

Ilustración 13 Numero de documentos recopilados por subclase y por tipo de subtema ..... **¡Error! Marcador no definido.**

Ilustración 14 Numero de documentos recopilados por subclase y por tipo de conocimiento **¡Error! Marcador no definido.**

Ilustración 15 Numero de documentos recopilados por tipo de departamento en el tiempo . **¡Error! Marcador no definido.**

Ilustración 16 Numero de documentos recopilados por tipo de conocimiento en el tiempo... **¡Error! Marcador no definido.**

Ilustración 17. Numero de documentos recopilados por enfoque en el tiempo. **¡Error! Marcador no definido.**

Ilustración 18 Numero de documentos recopilados por subtema en el tiempo . **¡Error! Marcador no definido.**

Ilustración 19 Número de registros documentales por cuenca ..... **¡Error! Marcador no definido.**

Ilustración 20 Número de registros documentales por subclase..... **¡Error! Marcador no definido.**

Ilustración 21 Número de registros documentales por humedal particular ..... **¡Error! Marcador no definido.**

## 1. GENERALIDADES DE LOS HUMEDALES EN LA ORINOQUÍA COLOMBIANA

A través del contrato de prestación de servicios N° 13-13-014-146PS, cuyo objeto es el de prestar los servicios para elaborar un documento síntesis que contenga el estado del arte del conocimiento de los humedales de la región de la Orinoquía, que contribuirá a la elaboración de los insumos técnicos para la delimitación de humedales y desarrollo de otras actividades enmarcadas en el Convenio N° 13-014 se presenta el informe final, realizado para la recopilación de la información de los humedales de ésta macrorregión.

En el marco anterior se presenta en primer lugar un panorama general de los ecosistemas de humedales en la macro región y posteriormente se presentan los resultados y análisis de la información recopilada, de acuerdo con los lineamientos dados por la Fundación Humedales de Colombia y el Instituto Alexander von Humboldt.

En la macro región de la Orinoquía, se considera que extensas áreas geográficas con diversos tipos diferentes de ecosistemas acuáticos, presentan patrones hidrológicos aplicables a las categorías de lo que se define como ecosistema de humedal, incluidos diferentes tipos de humedales artificiales; sin embargo es importante aclarar que más que unidades claramente delimitadas, lo que se denomina como humedal, en la macrorregión de la Orinoquía, en realidad no es otra cosa que un humedal englobado dentro de otro, con el cual incluso, puede guardar conexión hidrológica o biológica a grandes distancias (Paolillo *et al.*, 1998).

La condición arriba descrita hace sumamente complicado, en la Orinoquía la individualización de humedales estacionales en ésta mega cuenca de inundación, de colosales magnitudes, que bien puede considerarse como un "mar" interior. En realidad las áreas húmedas en la región del río Orinoco y humedales adyacentes, incluyen lo que podría denominarse como un "macro-humedal", constituido por la porción inundable de la cuenca misma, tal vez pueden considerarse con mayor propiedad como un conjunto de varios "sub-humedales" (Paolillo *et al.*, 1998).

Las llanuras de desborde aluvial de esta macro región constituyen un gran humedal hiperestacional, situado en la depresión tectónica central de los Llanos, la cual debido a su impresionante régimen de inundación es inadecuado para el desarrollo de cualquier tipo de actividades humanas (Robles, s. f.). Estos ecosistemas acuáticos en la cuenca del río Orinoco se caracterizan por ser un inmenso depósito sedimentario, que conforma un paisaje plano, en el que se centraliza la afluencia de los cursos de agua de la mega cuenca que lleva su nombre. Esta región del país es la que tiene el mayor porcentaje de complejos de humedales, con un 51% del total, según cálculos realizados por el IDEAM, que equivale en extensión a 9'838.359 hectáreas, ocupadas por los ecosistemas acuáticos, tanto de complejos de humedales permanentes como semipermanentes (IDEAM sin publicar).

Para la macro región de la Orinoquia se han definido ocho complejos de humedales; dentro de estos ocho complejos, cuatro corresponden a cuencas de ríos andinenses de aguas blancas o barrosas: Guaviare, Meta, Casanare y Arauca; mientras que las otras cuatro, son cuencas originadas en la altillanura de la Orinoquia, ríos orinoquenses, de aguas oscuras o negras: Tomo, Vichada, Inírida y las pequeñas cuencas que drenan al río Orinoco, o cauces directos del Orinoco, Botero (1999).

**Tabla 1.** Principales complejos de Humedales de la Orinoquía y algunas de sus características

COMPLEJOS DE HUMEDALES	CARACTERISTICAS
De los ríos Guaviare y Meta	Los complejos los de mayor amplitud, debido a la magnitud de estos dos ríos, originados por la dinámica fluvial de sus cauces que divagan en la llanura de inundación, su comportamiento es de ríos trenzados con alta carga de sedimentos gruesos, mientras que en la cuenca baja o llanura de inundación, su comportamiento es de ríos meandricos, con alta divagación y carga de materiales finos en suspensión (Botero 1999).
De los ríos Arauca y Casanare	Derivados de ríos andinenses, pero de menor envergadura que los anteriores, con un comportamiento típico de ríos de piedemonte llanero, que en general obedecen a ríos trenzados, con alta carga de sedimentos gruesos y muy gruesos en la parte media (piedemonte) y moderada carga de sedimentos gruesos y medios en la parte baja. La mayoría de humedales están asociados a su cauce, pero tiene una fuerte influencia la dinámica del río Meta conformando la denominada "Orinoquia mal drenada" (Botero 1999).
De los ríos Tomo, Vichada e Inírida	Son originados por las aguas de los ríos orinoquenses de aguas oscuras o negras, formados por la dinámica fluvial en su transcurso por la altillanura, que en general es meandrica. Las aguas oscuras son enriquecidas con materiales orgánicos de los suelos de los morichales y esteros, dando un color oscuro por los materiales húmicos que transportan. Los humedales derivados de estas aguas contienen menos nutrientes que los de aguas blancas, son ácidos y contienen materiales húmicos disueltos, generando menor riqueza biótica acuática (IGAC 1997).

**Fuente:** Elaboración propia a partir de (IGAC 1997 y Botero 1999)

Considerando que la Orinoquía conforma un "macro humedal" conectando hidrológica o biológicamente a grandes distancias regiones pertenecientes a la misma cuenca, pero geográficamente distantes, que se comunican durante el período lluvioso a través de inundaciones generalizadas, que posibilitan además, que aún fuera del período de inundaciones, algunos de estos humedales se comuniquen a través de los bosques de las planicies de desborde de los ríos y caños, debido a que los cursos de agua dispuestos en las márgenes de estas comunidades boscosas de humedal o "Morichales de la Planicie Eólica", desembocan directa o indirectamente en el río Orinoco. Siendo en tal sentido los bosques que se desarrollan a ambos lados del río, parte del gran humedal, de la "Planicie de inundación del Río Orinoco", conformados por comunidades boscosas más heterogéneas que las de los "morichales" (Paolillo *et al.*, 1998).

En algunos sectores de la Orinoquía, es singular y propio de ésta macroregión la existencia de tipos de humedales muy particulares, como son los humedales de cumbres inundadas o anegadizas de los "tepuyes", y los "esteros" que son considerados como los ecosistemas hídricos que conservan agua por mayor tiempo durante la temporada seca, ubicados en la llanura aluvial más baja, y caracterizados por suelos mal drenados y de fina textura; también se presentan tipos particulares de humedales muy poco conocidos en la Sierra de la Macarena.

Existe además diferentes miradas de los humedales de la Orinoquía, desde visiones temáticas, es el caso de investigaciones realizados sobre aves acuáticas, para las cuales se ha definido que los humedales de la Orinoquía son de gran importancia para la conservación de este grupo de vertebrados: humedales como los que se encuentran asociados a los arrozales del Llano; los Humedales de Villavicencio y complejos asociados a los ríos Arauca, Ariporo, Meta, Orinoco, Tomo y Vichada. Igualmente Diazgranados y Trujillo (2004), identificaron como áreas importantes para la preservación de recursos acuáticos, especialmente de vertebrados adaptados al agua, la confluencia de los ríos Meta y Orinoco (Vichada) y la red fluvial del Inírida, Guaviare y Orinoco, considerándolas como áreas de gran importancia para delfines de río, nutrias, tortugas, caimanes

y manatíes, dada la abundancia de recursos y la calidad del hábitat que garantizan el mantenimiento de procesos que favorecen su alimentación y reproducción.

Del área total de humedales en la macrorregión de la Orinoquía, solo alrededor de 181.000 ha, estarían dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Colombia, es decir tal solo el 1,8 % de estos ecosistemas. De esta cifra tan insignificante de humedales de dicha región que están dentro el Sistema de Áreas Protegidas, y de este porcentaje la mayor proporción estaría ubicada en el Parque Nacional Natural Sierra de La Macarena donde se tendrían más de 90.500 ha (Sarmiento y Fonseca, s. f.).

Para nuevas áreas de ecosistemas de Humedales que son de interés conservacionista en la Orinoquía, algunos autores como González y Eusse (2009), han propuesto proteger sitios potenciales y prioritarios para la conservación de aves, bajo los criterios de la Red Hemisférica de Reservas para Aves Playeras–RHRAP-, la cual tiene en cuenta los porcentajes de la distribución biogeográfica de la población de una especie playera, o la cantidad de aves que anualmente usan un sitio; de acuerdo con estos criterios, la clasificación dada por la RHRAP para un sitio que puede ser de importancia se determina de la siguiente forma:

- Hemisférica (>30% de una población o 500.000 aves playeras anualmente)
- Internacional (>10% o 100.000)
- Regional (>1% o 20.000)
- Nacional (>0.5% ó 10.000)
- Local (1.000)

Para la Orinoquia las áreas definidas, que tienen un gran potencial para constituirse como sitios importantes de humedales para la conservación de aves acuáticas serían:

**Tabla 2.** Humedales con potencialidad de incorporarse como nuevas áreas protegidas de la Orinoquía

SITIO	CATEGORÍA	TIPO
Arrozales del Llano	Local	Prioritario
Humedales de Villavicencio	Por definir	Potencial
Río Arauca	Por definir	Potencial
Río Ariporo	Por definir	Potencial
Río Meta	Por definir	Potencial
Río Orinoco	Por definir	Potencial
Río Tomo	Por definir	Potencial
Río Vichada	Por definir	Potencial

Fuente: González & Eusse (2009)

## 2. DEFINICIÓN DEL ÁREA

El área de estudio en la cual se realizó la recopilación de información comprendió el área de planicie que incluye a los departamentos de Arauca, Casanare, Meta y Vichada, visitándose las ciudades capitales, pero en la revisión de información se logró acopiar documentos correspondientes a diferentes localidades y municipalidades de la referida región, igualmente se incluyeron en el plan de viajes dos importantes zonas del piedemonte llanero, en los Departamentos de Cundinamarca y Boyacá; cuya búsqueda de información que tuvo como epicentro la ciudad de Tunja y el municipio de Garagoa en Boyacá, mientras que en Cundinamarca

se definieron los municipios de Gachalá y el de Cáqueza; dado que son estas localidades las sedes físicas de tres Corporaciones Autónomas Regionales, Corpoboyacá, Corpochivor, Corpoguavio y la unidad Ambiental de Corporinoquía, respectivamente. En tal sentido, el área para la cual se realizó el barrido de información, comprendería el flanco oriental de la Cordillera Oriental, en jurisdicción de los departamentos de Cundinamarca y Boyacá, especialmente las áreas comprendidas entre las cuencas del Guavio y de la represa de Chivor o Embalse Esmeralda, las áreas en jurisdicción de Corporinoquía, incluidos sectores del departamento de Cundinamarca, como de las áreas de este mismo departamento, bajo jurisdicción de las Corporaciones Autónomas de Corpoguavio y en Boyacá, las correspondientes a la jurisdicción de Corpochivor y jurisdicción de Corpoboyacá y las planicies llaneras inundables del Orinoco, comprendidas entre los ríos Arauca, en su margen derecha y la margen izquierda del río Guaviere; atravesadas por otros grandes ríos, como el Casanare, el Meta, el Vichada y el Tomo.

### **3. DESCRIPCION GENERAL DE LAS ACTIVIDADES Y RESULTADOS OBTENIDOS**

De las actividades realizadas para la recopilación de la información de los humedales en la macrorregión de la Orinoquía, se visitó un total de 50 entidades identificadas como fuentes de información, las cuales se encuentran ubicadas en las ciudades de Bogotá, Villavicencio, Tunja, Arauca, Pto. Carreño y Yopal; también se visitaron entidades con sede en los municipios de Gachalá, Cáqueza y Garagoa, visitas que incluyeron Instituciones de Educación Superior, Sedes de Corporaciones Autónomas Regionales, Gobernaciones, Alcaldías, ONG's, etc.

En dichas entidades se recogió un importante volumen de información, con la cual se construyó la matriz, que arrojó un total de 267 datos ingresados, también se estableció un directorio de actores que han sido protagonistas del tema de humedales en la región y a través de los contactos se pudo establecer otras fuentes adicionales y definir nuevas entidades que en principio no se habían contemplado como importantes de visita, con éstos resultados específicos y de acuerdo con lo establecido previamente en la estructura de la matriz, se pudo consolidar los resultados presentados a continuación:

**3.1 Fecha del informe:** la fecha del informe es noviembre 30 de 2013

**3.2 Número de registros totales sistematizados en la matriz:** Se obtuvo un total de 267 registros de documentos recopilados, sobre información correspondiente a los ecosistemas de humedales de la Orinoquía Colombiana, los cuales fueron sistematizados y precisados de manera minuciosa, encontrándose que del total, 21 correspondieron a planes de manejo ambiental, en sus diferentes estados: formulados, en formulación y concluidos; de estos, solo 17 fueron realizados en el marco de la Resolución 196 de 2006; 23 documentos correspondieron a material cartográfico, de los cuales 22 son archivos en formato JPG; con una escala de representación que oscila en un rango que está entre los 1:100.000, hasta 1:1.500.000. Del total de la información cartográfica compilada y sistematizada en la matriz, no hay documentos específicos a un humedal en particular, siendo notable que entre la información disponible de los documentos sistematizados, la recopilada está elaborada para asociaciones de humedales o grupos regionales, locales o

incluso sistemas o complejos de nivel nacional de humedales de la macrorregión de la Orinoquía.

**3.3 Número de reuniones de seguimiento realizadas con el equipo Fundación Humedales:** se realizaron en total dos reuniones personales de seguimiento con el equipo de la Fundación Humedales y dos reuniones de forma virtual, para un total de cuatro reuniones de seguimiento.

**3.4 Número de entidades visitadas durante todo el proceso:** El número de entidades visitadas físicamente sumado al de las entidades visitadas de forma virtual es de 50 entidades, sin embargo vale la pena aclarar que gran parte de la información obtenida virtualmente no se realizó a través de una visita institucional, sino a través del uso de buscadores generales utilizándose palabras clave.

**3.5 Listado con el nombre de las ciudades y municipios visitados:** se coloca el nombre de las ciudades y municipios visitados tanto física como virtualmente, que suman un total de 6 departamentos y 9 sitios entre ciudades y municipios como se aprecia en el siguiente listado:

**a. Piedemonte Llanero**

a.1 Departamento de Cundinamarca

- Municipio de Cáqueza
- Municipio de Gachalá

a.2 Departamento de Boyacá

- Ciudad de Tunja
- Municipio de Garagoa

**b. Planicie de la Orinoquía**

b.1 Departamento del Meta

- Ciudad de Villavicencio

b.2 Departamento de Arauca

- Ciudad de Arauca

b.3 Departamento de Vichada

- Ciudad de Puerto Carreño

b.4 Departamento del Casanare

- Ciudad de Yopal

\*Ciudad de Bogotá D. C. Aunque la ciudad de Bogotá no se encuentra dentro de la región de la Orinoquía, se visitaron algunas de las entidades que tienen sede en ésta ciudad, ya que a través de lo hallado en los buscadores, se identificaba la necesidad de remitirse a las páginas de algunas de éstas entidades, cuyas sedes se encuentran en la ciudad capital.

3.6 **Entidades e instituciones visitadas virtual y/o físicamente durante el proceso:** como se aprecia en la Tabla 3, entre las entidades visitadas, se encuentran algunas que por la importancia de las temáticas, competencias y jurisdicciones que manejan, se visitaron sus subsedes u oficinas centrales en cada una de las diferentes regiones, previamente definidas, o que se definió como importante visitarlas, cuando se viajó a las ciudades o municipios referidos y una vez se realizaron las entrevistas con los diferentes funcionarios, docentes, representantes de entidades y protagonistas del tema en las diferentes localidades visitadas de la Orinoquía.

**Tabla 3.** Instituciones visitadas y algunas características de la información recopilada

Poner el Nombre  Institución	Marcar con una x			Poner el número  Número de registros obtenidos de cada institución*.	
	Estaba en el plan de viajes?		Visitada físicamente		Visitada virtualmente
	SI	NO			
Alcaldía Cáqueza			X		
Unidad Ambiental Corporinoquia Cáqueza	X		X	1	
Umata Cáqueza			X		
ICA Cáqueza			X		
Cormacarena sede Villavicencio	X		X	X	
Universidad de los Llanos			X	X	
Unimeta			X	X	
Jardín Botánico de Villavicencio			X		
Alcaldía de Villavicencio (Secretaria de Ambiente)			X		
Corpoguavio	X		X	X	
Alcaldía Gachalá			X		
Secretaria Desarrollo Económico y Medio Ambiente			X		
Personería de Gachalá			X		
Corpoboyaca sede Tunja	X		X	X	

UPTC (Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia)			X	X	
Uniboyacá			X		1
Gobernación de Boyacá			X		
Alcaldía Municipal de Tunja			X		
Contraloría regional de Boyacá			X		
Corpochivor sede central Gachalá	X		X	X	
Alcaldía de Garagoa			X		
Corporinoquia sede Arauca	X		X		
Gobernación de Arauca			X		
Alcaldía de Arauca			X		
Universidad Nacional sede Arauca	X		X	X	19
Fundación El Alcaraván			X		
IGAC oficina Arauca			X		
Escuela Superior de Administración Pública (ESAP)			X		8
Universidad Santo Tomas sede Arauca			X		
Corporinoquia sede P. Carreño	X		X		
Gobernación de Vichada			X		
Alcaldía de Pto Carreño			X		
UMATA del Vichada			X		
ICA Vichada			X		
AUNAP oficina Vichada			X		
SENA Regional Vichada			X		
Sede Parque Nacional el Tuparro			X		
Fundación Orinoquía			X		
Incoder sede Vichada			X		
Universidad Remington S.			X		
Secretaría de Salud del Vichada			X		

Corporinoquia sede central Yopal	X		X	X	12
Gobernación Casanare			X		
Alcaldía Yopal			X		1
Unitropico	X		X	X	2
Calidris				X	
Omacha				X	
Universidad Nacional sede Bogotá				X	
Universidad Javeriana Sede Bogotá				X	
Fundación Horizonte Verde				X	

\*Para el conteo de los documentos compilados por cada institución se aclara que solo se realizó en cuanto a los que están en medio físico, pues para los de medio magnético resulta muy dispendioso en el tiempo en que se solicitó, si se hubiera advertido desde el principio se hubieran logrado los resultados deseados y solicitados.

Del número total de las entidades visitadas: 38 correspondieron a entidades públicas y las 12 restantes a entidades privadas, 5 de las cuales fueron ONG`s; 8 entidades correspondieron a Corporaciones Autónomas Regionales, tanto sedes centrales como subsedes, 12 fueron entidades de Educación Superior, 5 de ellas de carácter público y las demás privadas; 7 Alcaldías; 4 Gobernaciones y algunas sedes de entidades como UMATAS, AUNAPS, Personerías, ICAS, etc.

#### **4. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESTADO DEL CONOCIMIENTO DE LOS HUMEDALES DE CADA REGIÓN**

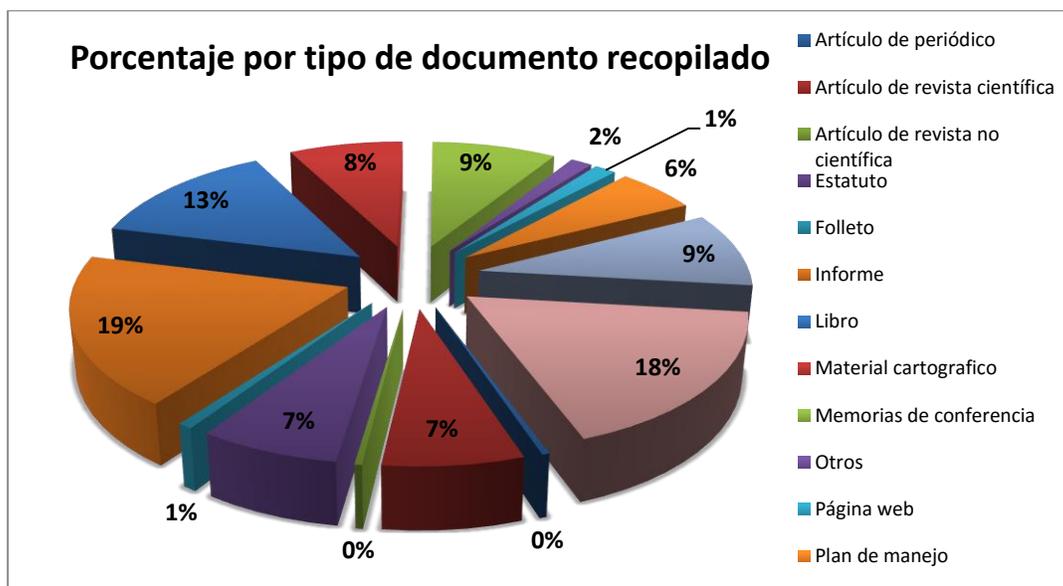
Se realiza la definición gráfica, detallada y análisis sintético de los resultados obtenidos en el proceso de recopilación de información en la macroregión; presentándose los resultados obtenidos para los ecosistemas de humedales de la Orinoquía Colombiana, los principales resultados de los datos analizados se presentan por medio de gráficos, de acuerdo con los lineamientos establecidos por la Fundación Humedales de Colombia y el Instituto Alexander von Humboldt.

##### **4.1 Categorías de registros por tipo de documento**

De los resultados obtenidos de la información cruzados con el tipo de documento, se encuentra que se obtuvieron 14 diferentes categorías, siendo la información más numerosa la que correspondió a la categoría de “informes”, con un 19%, seguida de la categoría de tesis, con un porcentaje total de 18%, en un tercer lugar está la categoría de “libros” que tuvo un total de 13% de registros de documentos; siendo los tipos de documentos con menor porcentaje los correspondientes a las categorías de “artículos de revistas no científicas”, “folletos”, “artículos de periódico” y “página web”; los cuales corresponden a número mínimo de un documento (los que reportaron un porcentaje de 0%). Como categorías intermedias se presentan valores de porcentajes que oscilan entre 2% a 9%, los documentos que corresponden a “artículo de revista

científica”, “estatuto”, “material gráfico”, “memorias de conferencia”, “planes de manejo” y “secciones de libro”.

**Grafica 1.** Porcentaje de la información recopilada por tipo de documento.



**Tabla 4.** Número de registros documentales por nombre del humedal

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	HUMEDAL	No. DOCUMENTOS
ARAUCA	Arauca	Humedal Cachicamo	1
ARAUCA	Arauca	Humedal Laguna Rodriguera	1
ARAUCA	Arauca	Humedal Madre Vieja	5
ARAUCA	Arauca	Humedal Pozo de Las Babas	3
ARAUCA	Arauca	Laguna Los Caballos	2
ARAUCA	Arauca y Arauquita	Humedal La Lipa	8
ARAUCA	Arauca y Arauquita	Laguna La Barrialoza	2
ARAUCA	Arauca y Arauquita	Sabanas inundables de Caño Limón	4
ARAUCA	Cravo Norte	Humedal El Becerro	1
ARAUCA	Tame	Laguna Colorada	1
ARAUCA	Varios	Estrella Fluvial del Inírida	1
ARAUCA	Varios	Laguna Los Marineros	1
ARAUCA	Varios	Laguna Los Pajuicitos	1
CASANARE	Aguazul y Maní	Laguna El Tinije	10
CASANARE	Aguazul y Maní	Estero Cuernavaca	2
CASANARE	Aguazul y Maní	Estero Floramarillo, Estero La Libertad	1
CASANARE	Araguaney	Morichales y esteros de Araguañey	1
CASANARE	Hato Corozal	Estero Hato Corozal	1
CASANARE	Maní	Estero El Bocachico	3

CASANARE	Maní	Estero Tres Moriches	1
CASANARE	Maní y Tauramena	Estero Güio, Estero El Empastalado, Estero Meterro	1
CASANARE	No especificado	Laguna cercana a la Estación Morichal	1
CASANARE	Paz de Ariporo	Los Morichales	1
CASANARE	Paz de Ariporo	Morichal Finca San Jorgin	1
CASANARE	Paz de Ariporo	Morichales en las veredas Normandía, Camorucos, Saladillales en las veredas Risaralda Aguas Claras y Varsovia	1
CASANARE	Paz de Ariporo	Reserva Natural La Esperanza	2
CASANARE	Pore	Morichal Finca Ligia Chaparro	1
CASANARE	Varios	Estero Matapalo, Estero Finca Las Brisas, Estero Finca El Milagro, Estero Finca Paratebueno, Estero Las Babas, Estero Buenos Aires, Estero Finca Marsella, Estero Finca Villa Nueva, Estero Finca Villa Tranquila, Estero Finca Materosa, Estero Finca Villa Sonia, Estero Finca Berlín, Estero Finca La Lucha, Estero Los Patos, Estero Yarumal, Estero El Corocito, Estero Finca Argentina, Madre Vieja Finca Argentina, Madre Vieja Finca Las Camelias, Nacedero Finca San Antonio, Garcero Finca Matepalma, Garcero Finca La Reforma, Represa Finca Berlín.	1
CASANARE	Yopal, San Luis de Palenque	Estero Los Patos, Estero El Carriche, Estero Jagüeyes, Estero Hato Flor Amarillo, Laguna Venecia, Estero Matapalo, Estero Los Patos, Estero Predio Guaratarito	1
META	Cumaral	Humedales Familia Orduz Romero, Humedales Finca Agua Linda, Humedales Finca Marsella, Morichal y Humedal Finca el Jecho, Humedales Familia Beltrán Piñeros, Humedal Finca Villa Monfort, Humedales Colegio José A. Galán	1
META	Cumaral	Morichal Hecho, Laguna Brava, Laguna Grande, Laguna Borinque, Estero La Paz, Humedal Estaca, Laguna Encantada, Humedal Nanau, Humedal San Marcondo, Humedal Marsella, Humedal Barú, Humedal Barú 2, Humedal Monfort, Humedal Molina, Morichal Barcelona, Estero Arizona	1
META	Puerto Gaitán	Humedal Maicana-Manacal	1
META	Puerto Gaitán	Laguna Carimagua	2
META	Puerto Lleras	Laguna Loma Linda	3
META	Puerto López	Laguna de Menegua	2
META	Puerto Rico	Laguna de San Vicente	3
META	Varios	Charco Los Amarillos	1
META	Villavicencio	Humedal Aguas Claras	2
META	Villavicencio	Humedal Calatrava	4
META	Villavicencio	Humedal Coroncoro	4
META	Villavicencio	Humedal de Caracoli	4
META	Villavicencio	Humedal de Catatumbo	1
META	Villavicencio	Humedal El Charco	4
META	Villavicencio	Humedal Kirpas-Pinilla-La Cuerera	8
META	Villavicencio	Humedal Los Maracos	1
META	Villavicencio	Humedal Zuria	4
META	Villavicencio	Humedal Juanambu	1
VICHADA	La Primavera	Laguna La Primavera	1

VICHADA	Puerto Carreño	Laguna El Manatí	1
VICHADA	Puerto Carreño	Laguna El Mateo	1
VICHADA	Puerto Carreño	Laguna La Mora	1
VICHADA	Puerto Carreño y Cumaribo	Humedales de la Reserva de la Biósfera El Tuparro	6
VICHADA	Varios	Bajo de Sabana Ferebo, Rebalse Petsanabo, Morichal Kuabo, Estero Tanaibopukaxi y Laguna Puka	1
ORINOQUÍA	Varios	Cultivos de arroz	4
ORINOQUÍA	Varios	Laguna Bolívar y Laguna adyacente al Río Dagua	1
ORINOQUÍA	Varios	Laguna de Mosambique, Laguna Satalla, Laguna La Conquista	1
ORINOQUÍA	Varios	Laguna El Pañuelo, Laguna Nimajay, Rebalse Río Bitá, Laguna La Estacada, Bosque inundable Río Bitá, Bosque inundable Bojonawi, Laguna Mateo, Laguna Mora.	1
ORINOQUÍA	Varios	Módulos de Apure, Estero de Camaguán, Penillanura Casiquiare/Alto Orinoco, Planicie de Inundación del Río Orinoco, Llanos Bajos Centrales y Occidentales, Morichales de los Llanos Orientales, Morichales de la Planicie Eólica del Sur de Apure.	1
BOYACÁ	Almeida, Campohermoso, Chinavita, Chivor, Ciénaga, Guayatá, La Capilla, Macanal, Tibaná, Úmbita, Ventaquemada	Laguna Clara, Laguna Los Alvarado, Laguna Brava, Laguna La Tarea, Laguna Negra, Laguna Encantada de Mogotes, Laguna la Calderona, Laguna La Gloria, Laguna La Pensilvania, Laguna de la Paja Brava, Laguna Ubaneca, Laguna de Los Patos, Laguna del Pato, Laguna Agua Blanca, Laguna Verde	1
BOYACÁ	Pesca	Pantano Grande	1
BOYACÁ	Toca	Embalse La Copa	1
BOYACÁ	Varios	Complejos de humedales de los Macizos de Mamapacha, Rabanal, Bijagual y Cristales-Castillejo	1
BOYACÁ	Viracachá, Siachoque, Ramiriquí, Tibaná y Rondón	Sistema Lagunar Las Arrebatadas	1
CASANARE, META	Varios	Ecosistemas acuáticos de Meta y Casanare	1
CUNDINAMARCA	Chivor	Embalse La Esmeralda	1
CUNDINAMARCA	Gachalá-Ubalá	Embalse del Guavio	5
CUNDINAMARCA	Gachetá	Humedales de la Cuenca Alta de la Quebrada Las Pavas	1
CUNDINAMARCA	Junín	Humedal Peña de Juiquin	1
CUNDINAMARCA	Junín	Humedales de la Corbata y Laguna Negra	1
CUNDINAMARCA	Junín	Humedales de Tembladares	1
CUNDINAMARCA	Junín, Ubalá, Gachalá, Guasca	Humedal Laguna Verde, Humedal Laguna Negra	1
CUNDINAMARCA	Medina	Humedal La Venturoza	1
CUNDINAMARCA	Ubalá	Laguna Verde	1
CUNDINAMARCA	Varios	Humedales de la Cuenca del Río Guavio	1
CUNDINAMARCA	Varios	Humedales de las Reservas Naturales de la Sociedad Civil Villa Luz	1

Como se aprecia en la tabla 4, del total de los 75 diferentes humedales nombrados, de los cuales se obtuvo registros documentales, la mayoría, es decir un total de 51 categorías, solo presentaron un registro; mientras que entre los humedales con el número de registros más altos, correspondió al Humedal Laguna El Tinije, en el departamento del Casanare, con un total de 10 registros documentales recopilados, seguido por el número de registros obtenidos para los humedales de La Lipa y el de Kirpas-Pinilla-La Cuerera, en los departamentos de Arauca y Meta, respectivamente, cada uno contó con 8 registros y finalmente con valores intermedios entre 2 a 7 registros, estuvieron un total de 21 categorías que correspondieron a los humedales restantes; de estos solo el de Madre Vieja, en Arauca; humedales del Tuparro, en el Vichada y el Embalse del Guavio en Cundinamarca tuvieron entre 5 y 6 registros documentales recopilados y sistematizados, los demás valores estuvieron en un rango que osciló entre los 2 a 4 registros documentales.

De las categorías de humedales, un total de 23 correspondieron a conjuntos, complejos o sistemas de diferentes tipos de humedales, considerándose dentro de éste conteo que se refirieran a más de dos humedales, en algunos casos estos hacen referencia a sectores o zonas geográficas o jurisdicciones administrativas, como por ejemplo Humedales de la Reserva de la Biósfera El Tuparro, Ecosistemas acuáticos del Meta y Casanare, Complejos de humedales de los Macizos de Mamapacha, Rabanal, Bijagual, Humedales de la Cuenca Alta de la Quebrada Las Pavas, etc.

Es notable también señalar que dentro de esta categorización se encuentran diferentes tipos de humedales designados bajo los siguientes nombres:

1. Laguna
2. Humedal
3. Sistema Lagunar
4. Complejos de humedales
5. Embalse
6. Ecosistemas acuáticos
7. Estero
8. Morichal
9. Pantano
10. Planicie de Inundación
11. Cultivos de arroz
12. Rebalse
13. Charco
14. Madre Vieja
15. Nacedero
16. Estrella Fluvial
17. Sabanas inundables
18. Bajo

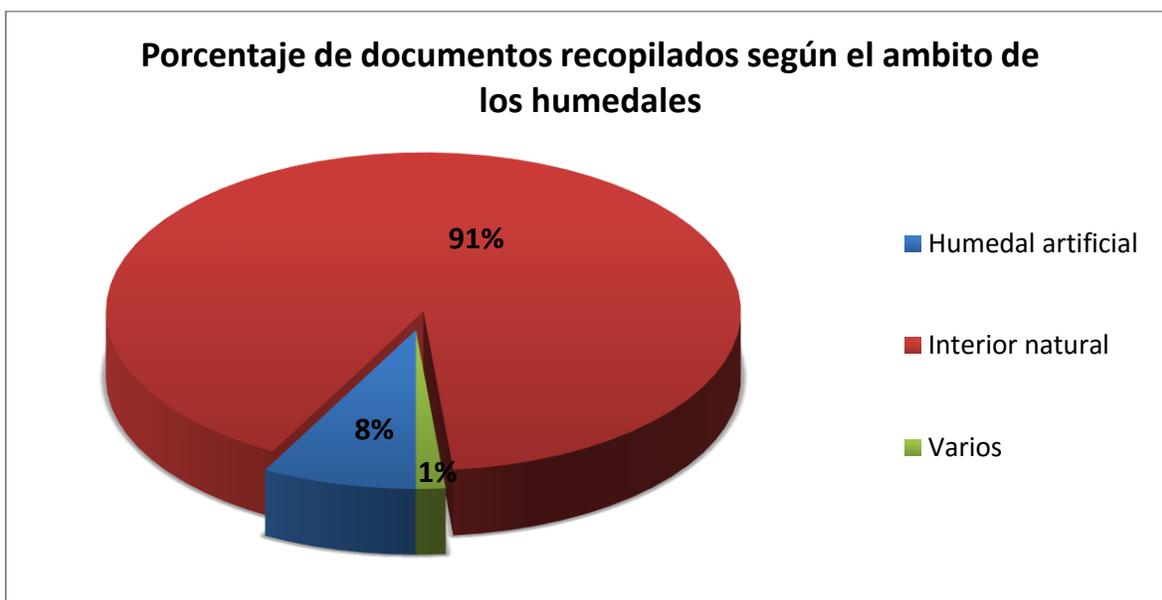
#### **4.2 Categorías de registros de acuerdo al Ámbito**

Como se aprecia en la gráfica 2, el mayor porcentaje con respecto al ámbito, fue obtenido para la categoría de humedal natural con un 91%, es un resultado que demuestra la dominancia aun de paisajes naturales en la Orinoquia y el interés de conocerlos por parte de los diferentes representantes de los sectores académicos, de las comunidades organizadas, de la sociedad civil y en particular de miembros de organizaciones no gubernamentales, quienes son unos de sus

principales representantes, al igual que de otras instituciones científicas y académicas como el Instituto Alexander von Humboldt, el Ideam y las entidades gubernamentales, es decir la mayoría de los documentos recopilados corresponden a ésta categoría, perteneciendo al menos seis grandes categorías de humedales y varias subcategorías.

Para las categorías de los ámbitos restantes, es decir la de “interior natural” y la de “varios”, correspondió entre las dos, solamente a un 9% y para los humedales artificiales correspondieron al menos a cuatro categorías diferentes y entre estos existe una importante representatividad para los “embalses” y especialmente para el Guavio y entre la categoría de “varios”, se incluyeron grupos de humedales para los cuales no se especificaba esta categoría.

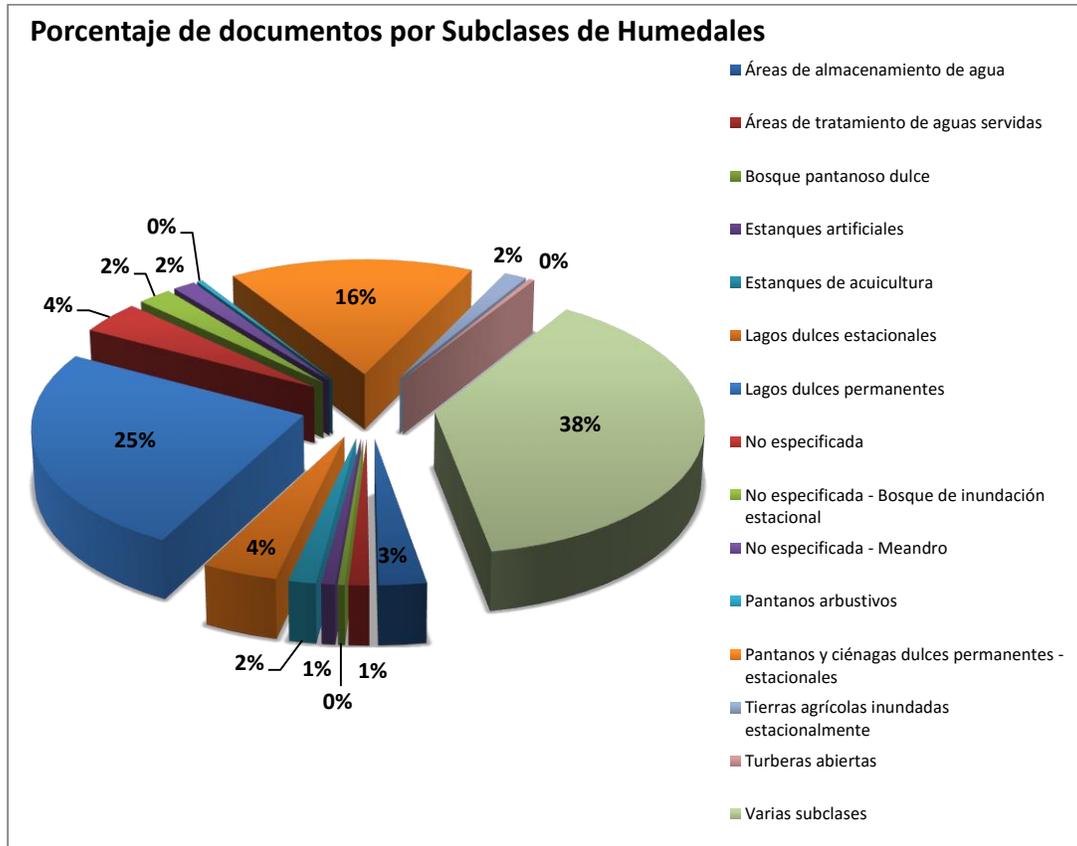
**Grafica 2.** Porcentaje de la información recopilada de acuerdo con el ámbito de los humedales



#### 4.3 Categorías de registros por subclase

El análisis de categorías por subclase, revela que la correspondiente a “varias subclases” es la que presenta el mayor porcentaje de registros, abarcando un 38% del total, seguida por la categoría de “lagos dulces permanentes”, la cual presenta un porcentaje de 25% de registros de documentos y la tercera categoría con mayor porcentaje de registros, fue la correspondiente a “pantanos y ciénagas dulces permanentes estacionales”, con un 16% de registros totales; con valores intermedios en los porcentajes estuvieron las categorías “no especificada”, “lagos dulces estacionales”, con un 4% cada una y con un 3% la categoría de “áreas de almacenamiento de agua”; las categorías de porcentajes bajos, que estuvieron en un rango inferior al 2% hasta el 0%; a las que correspondió tan solo un registro; las que estuvieron conformadas por la mayor parte de las categorías restantes, que sumaron un total de 9 categorías diferentes, corresponden a categorías de humedales artificiales tales como, “estanques artificiales”, “estanques de acuicultura”, “tierras agrícolas inundadas” y “áreas de tratamiento de aguas servidas”, entre otras.

**Grafica 3.** Porcentaje de documentos recopilados de acuerdo con la categoría de subclase



Para expresar más claramente la categoría de humedales por subclase, quizá la falta de una categorización adaptada a las categorías de los humedales a nivel de la región de la Orinoquía, no permite expresar la mejor visión del porcentaje de los documentos por subclase, por ejemplo, ecosistemas típicos de la Orinoquía como los esteros, morichales, llanuras o planicies de inundación, hubieran expresado de mejor manera la abundancia de la información en las diferentes categorías establecidas para ésta macrorregión con características tan particulares en Colombia.

#### 4.4 Categorías de registros por departamento

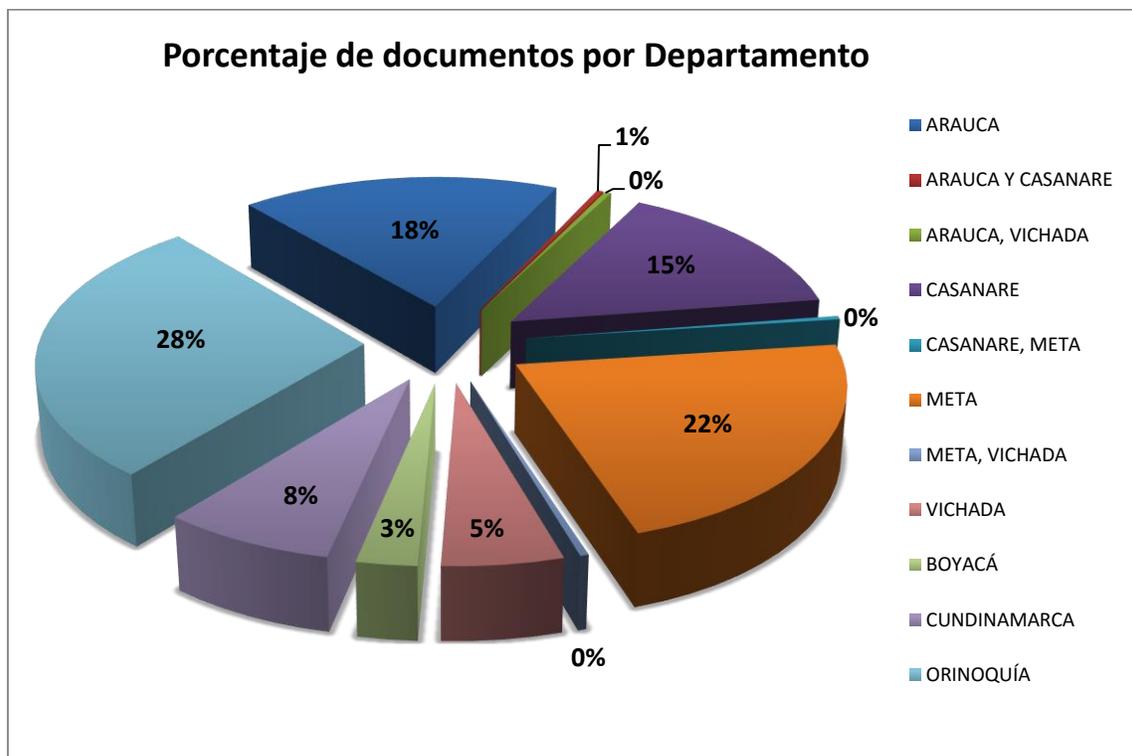
La información resultante de los documentos recopilados, respecto a los registros discriminados por departamento, arroja como resultado que; los registros más numerosos se han realizado con un enfoque general a toda la Orinoquía, categoría que comprende el 28% de los registros totales; seguidos de los que se obtuvieron para el departamento del Meta, con un porcentaje de 22% y los registros para el departamento de Arauca, con un 18%, seguidos de los obtenidos para el Casanare con un 15%; posteriormente los que tuvieron los porcentajes medios, corresponden a los registros con porcentajes entre el 8% y el 5%, siendo los porcentajes de los registros obtenidos para los departamentos de Cundinamarca y Vichada respectivamente.

Los registros con los porcentajes más bajos, por departamento, correspondieron a rangos entre 3%, hasta 0%; que incluyeron en orden descendente los registros compilados para los

departamentos de Boyacá y registros realizados de manera conjunta para los departamentos de Arauca y Casanare, Arauca y Vichada, Casanare y Meta, y finalmente para los departamentos de Meta y Vichada.

Como dato importante, se destaca que el número de registros de información recopilada es superior en el departamento de Cundinamarca, en comparación a la obtenida para el departamento del Vichada, siendo ampliamente conocido que el Vichada tiene un área inmensamente superior de planicies que mantienen ecosistemas de humedales, permanentes o estacionales.

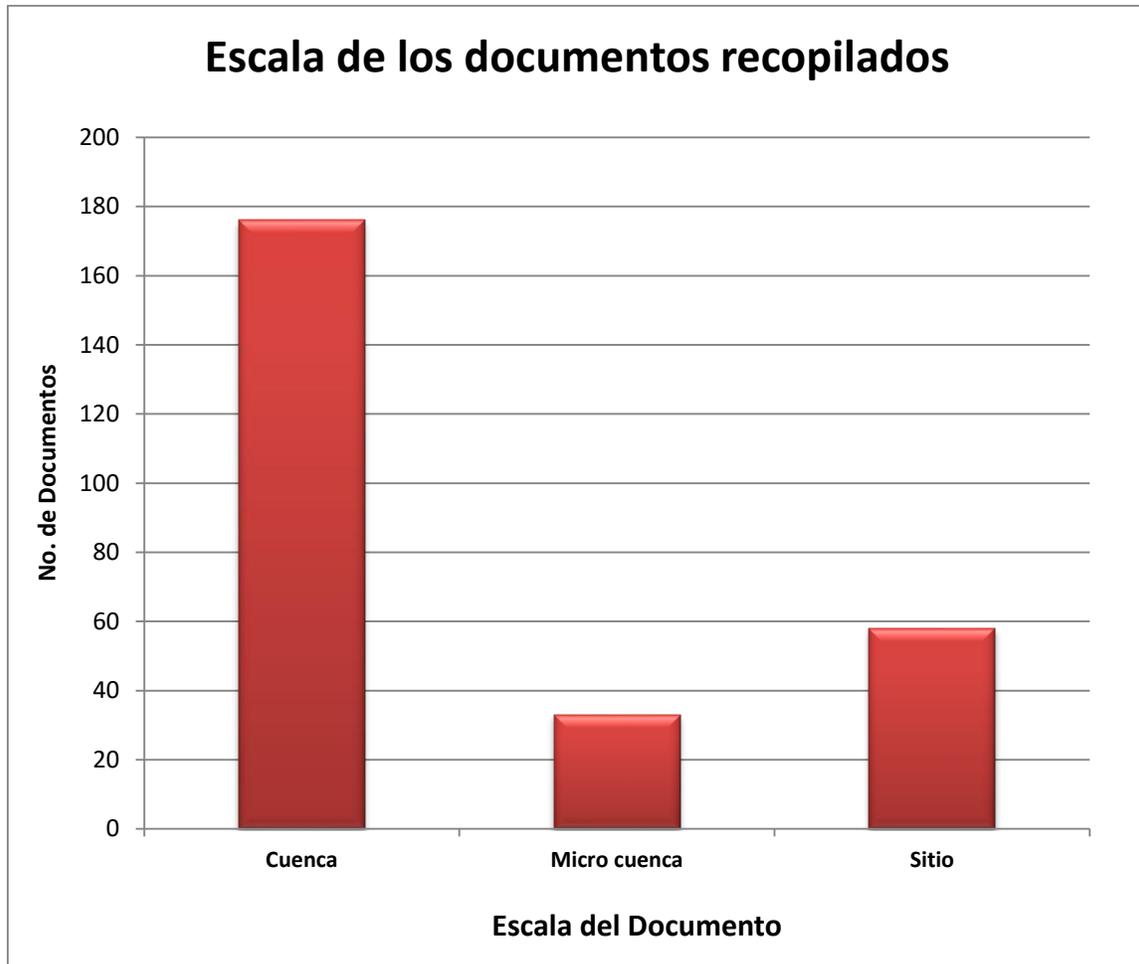
**Grafica 4.** Porcentaje de la información recopilada por el tipo de documento.



#### 4.5 Categorías de registros por escala del alcance de los documentos

Como se aprecia en la gráfica 5, referida a la escala de los documentos recopilados, entre las categorías definidas para el alcance, la que tuvo un mayor número de registros, fue la de escala de cuenca, con cerca de 180 documentos recopilados, seguidos por cerca de 60 documentos recopilados, que se encuentran a escala de sitio y finalmente los documentos elaborados a escala de microcuenca, que alcanzaron un número de documentos cercano a los 40, como puede verse en el histograma.

**Grafica 5.** Numero de documentos de acuerdo al tipo de escala

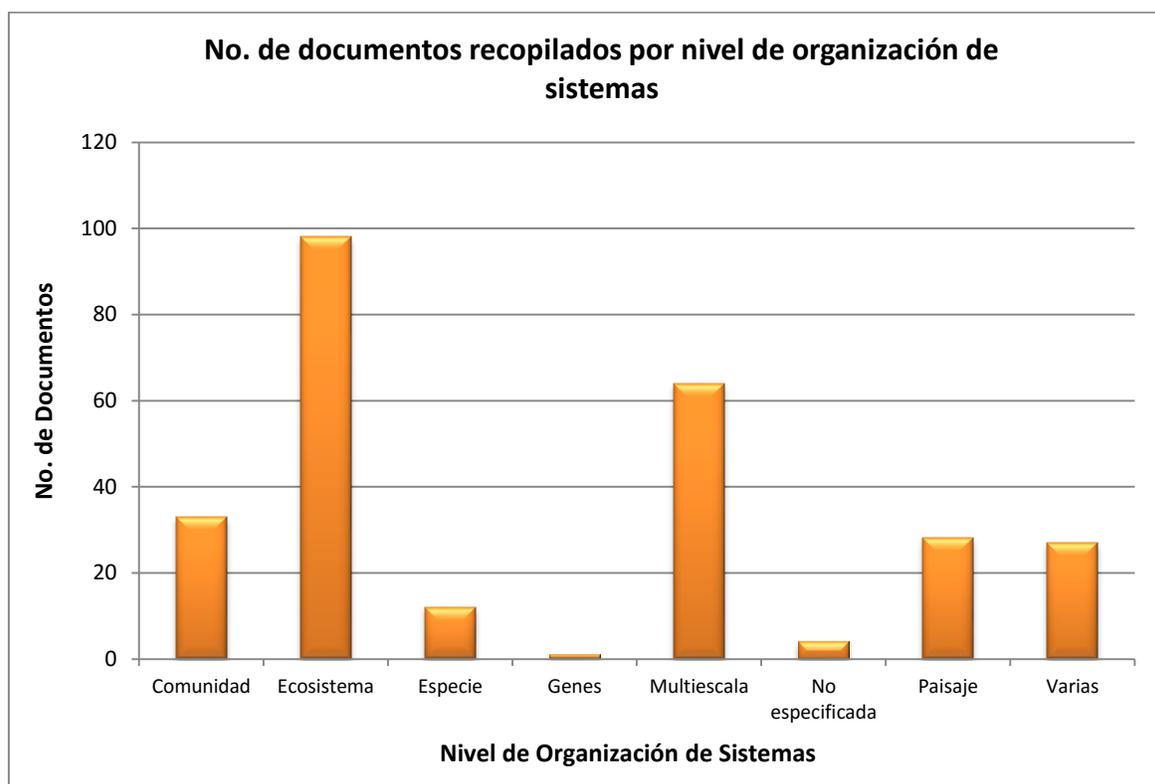


#### **4.6 Categorías de registros por nivel de organización de sistemas**

La categoría de nivel de organización de sistemas, arrojo como resultados que desde el enfoque ecosistémico es la categoría de "nivel de organización" la que mayor número de registros presentó, con cerca de 100 documentos, seguido por el nivel de multiescala que supera los 60 documentos, siendo estos dos anteriores los niveles de máxima valoración, mientras que los demás niveles de organización se encuentran todos por debajo de los 40 documentos recopilados, con cifras que van desde los 33 documentos, para el caso del nivel de "comunidades", hasta el de "genes", que reporta tan solo un documento recopilado y entre estos valores se encuentran los niveles de "paisaje" y la categoría de "varios" que reportan 28 y 27 documentos respectivamente.

Es sorprendente que para el nivel de "especie", tan solo se reporten 12 documentos, lo que pareciera ser un número bajo, respecto a la información que se supone se encontraría en los documentos disponibles.

**Grafica 6.** Numero de documentos recopilados según el nivel de organización de los sistemas

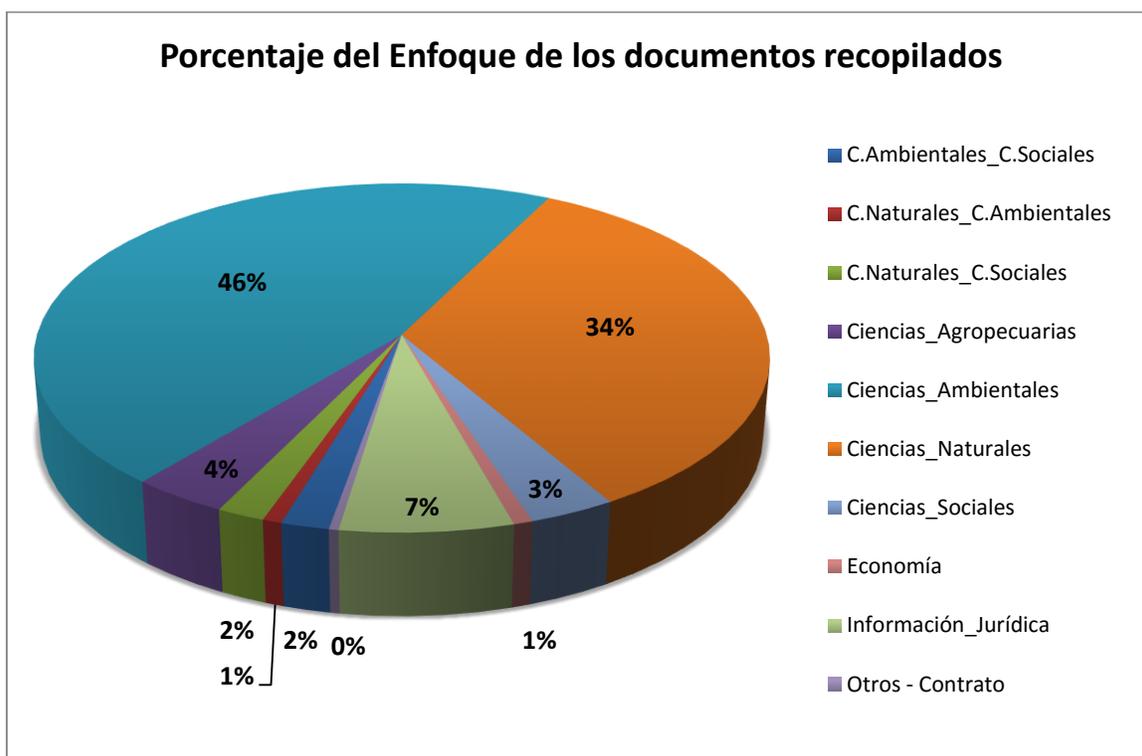


#### 4.7 Categorías de registros por enfoque

Los resultados de las categorías definidas por enfoque, muestran que los registros compilados para ésta categoría de análisis de las “ciencias ambientales” y el de “ciencias naturales”, fueron las categorías para las cuales se obtuvo el mayor porcentaje de documentos recopilados, siendo los porcentajes obtenidos de 46% y de 34% respectivamente. Las categorías restantes presentaron porcentajes que están entre el 7%, que presentó la información jurídica, hasta la categoría de “otros” y particularmente un documento de un contrato, que representa en porcentaje la cifra inferior a 1% y que en la gráfica está representada por un 0%; con porcentajes de 3% y 4% se presentaron las categorías de enfoque de las ciencias sociales y agropecuarias respectivamente.

Las demás categorías de enfoque, incluidas las de “economía”, “ciencias ambientales/sociales”, “ciencias naturales/ciencias ambientales”, “ciencias naturales/ciencias sociales”, tuvieron un porcentaje de apenas 2%, frente a las demás categorías de enfoque.

**Grafica 7.** Numero de documentos recopilados por el tipo de enfoque



#### 4.8 Categorías de registros por subtema

De los 66 subtemas registrados en los documentos recopilados, el que presenta la mayor cifra de documentos, es el de la categoría de documentos de subtemas físicos, como geografía y cartografía, con 23 documentos recopilados, junto a este subtemas los que presentaron los mayores valores, por encima de 10, fueron los subtemas de:

1. Planificación
  - Proyectos de desarrollo
  - Plan de manejo
2. Planificación
3. Información Jurídica
4. Ecología
5. Descripción ecosistemas
6. Conservación
7. Áreas protegidas

Con valores medios, por encima de 5 documentos recopilados, pero por debajo de 10, incluido éste valor, se tuvieron las siguientes categorías de subtemas:

1. Biodiversidad
  - Listados de fauna y flora

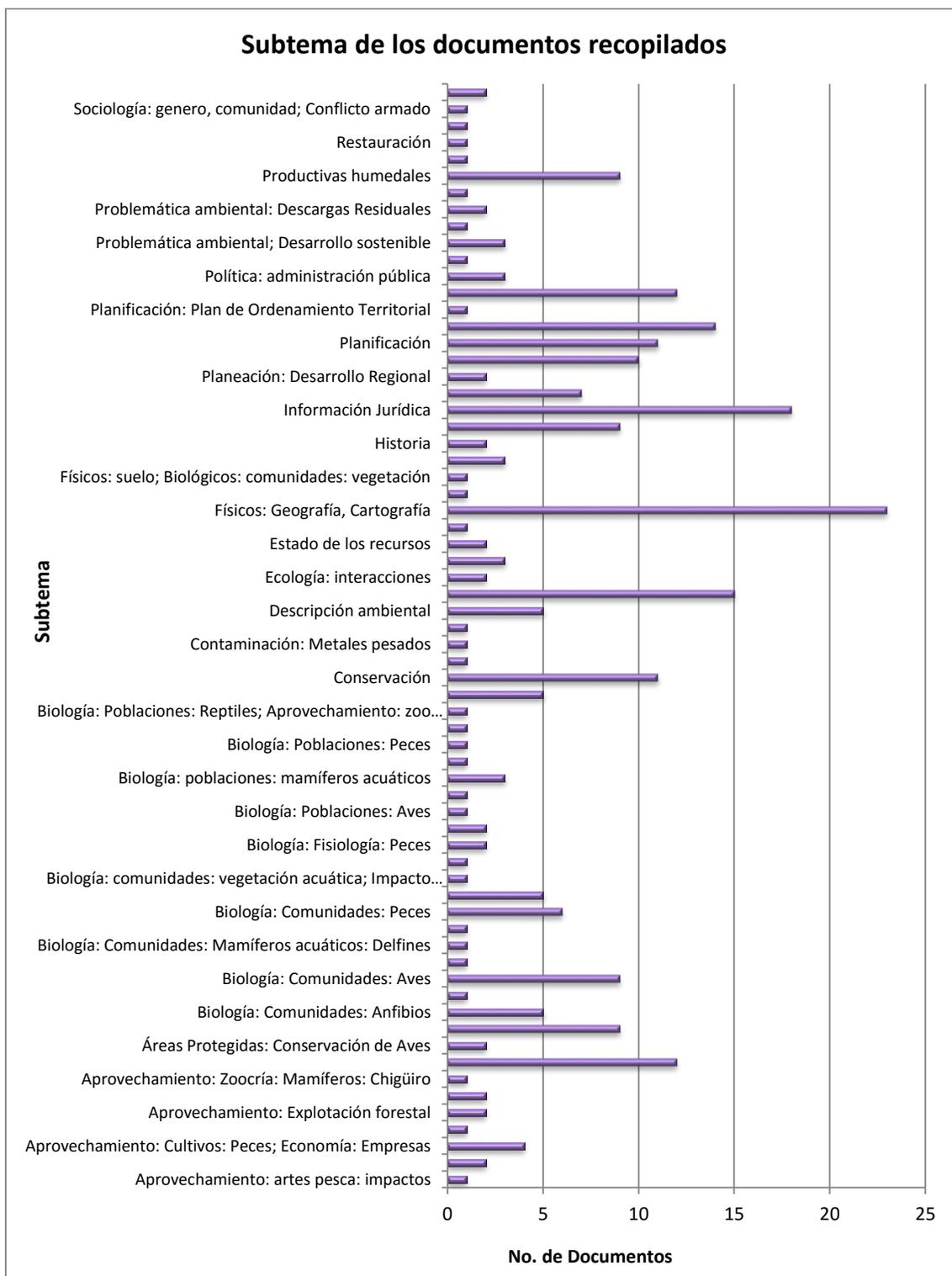
2. Biología
  - Comunidades de aves
  - Comunidades de peces
3. Historia ambiental
4. Manejo de recursos conservación
5. Planes de manejo
6. Productivas humedales

Finalmente con valores inferiores a cinco y a hasta 5, se tuvieron las categorías restantes con un total de 51 categorías de subtemas diferentes, de las cuales se destacan las que tuvieron un numero de documentos registrados igual a cinco, los cuales fueron los siguientes subtemas:

1. Biología
  - Comunidades de anfibios
  - Comunidades, plancton, ecología
  - Poblaciones, varios fauna y flora
2. Economía
  - Aspectos socioeconómicos
3. Descripción ambiental

Las demás categorías estuvieron por debajo de los cinco documentos registrados, con un total de 46 subtemas de los documentos recopilados.

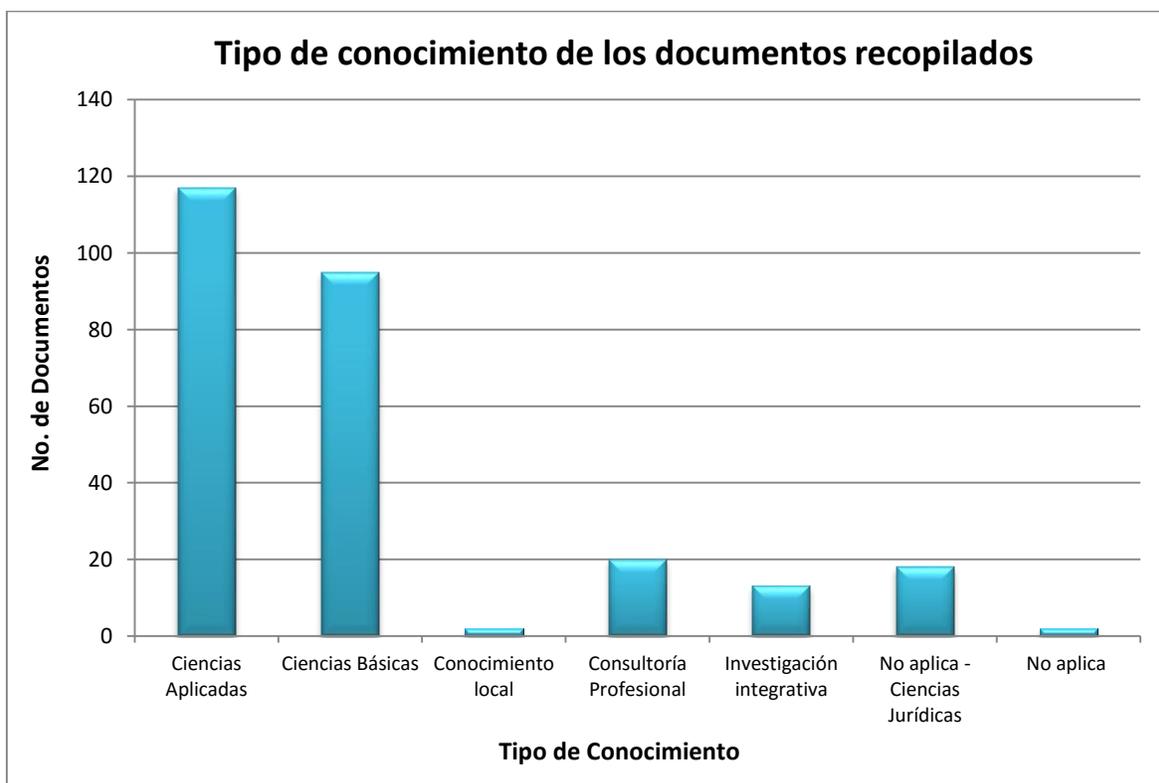
**Grafica 8.** Numero de documentos recopilados por tipo de subtema



#### 4.9 Categorías de registros por tipo de conocimiento

De acuerdo con los resultados obtenidos por tipo de conocimiento de los documentos recopilados, se encuentra que la categoría referida a “ciencias aplicadas”, presenta el mayor valor correspondiente a 117 documentos recopilados, seguido de la categoría de “ciencias básicas”, para la cual se obtuvo un total de registros de 95 documentos. Con valores medios se tuvieron las categorías de tipo de conocimiento correspondiente a consultoría profesional con 20 documentos, seguido del tipo de conocimiento correspondiente a “no aplica- ciencias jurídicas”, con 18 documentos recopilados y la última categoría de valores medios, fue la de “investigación integrativa”, con un total de 13 registros y con los valores bajos, se tuvieron las categorías de “conocimiento local” y la categoría de “no aplica”, con un total de dos documentos registrados, para cada uno de las categorías.

**Gráfica 9.** Numero de documentos de acuerdo al tipo de conocimiento



### 5. TENDENCIAS DE LAS VARIABLES ASOCIADAS AL CONOCIMIENTO DE LOS HUMEDALES

Para la presentación de resultados y análisis de los mismos en este numeral y particularmente para las categorías en las cuales hay que realizar cruces de información con la variable de tiempo, se vio la necesidad de organizar los periodos de tiempo en unidades que fuera posible manejar de

acuerdo con el volumen de datos arrojados por la matriz de datos y para el caso de la Orinoquía, se consideró dividir los datos en las siguientes unidades o periodos de tiempo:

**5.1 Unidad de tiempo por décadas.** De acuerdo con la cantidad de datos de los documentos recopilados se definieron dos décadas, la de los 70 y 80, las cuales fueron las que tuvieron el menor número de datos recopilados para todas las variables y la década de los años 90, que represento la transición hacia un periodo muy productivo de producción de información durante lo que va corrido del siglo XXI; importante aclarar que el año 2000, fue incluido dentro de la década de los años 90 para todos los análisis.

**5.2 Unidad de tiempo por lustros.** Dado el gran crecimiento de datos para el nuevo siglo y particularmente para la década del 2010, se decidió partirla por lustros de los periodos 2001 a 2005 y el de 2006 a 2010, siendo éste último, el periodo de tiempo más productivo del total del lapso de tiempo, que comprendió este ejercicio de recopilación de información con un total de 23 años analizados, para los cuales se recopiló información, más un periodo que incluyo documentos sin fecha.

**5.3 Unidad de tiempo de trienio.** Este periodo corresponde al del final del periodo de tiempo estudiado, es decir del trienio del año 2011 al 2013, periodo que muestra un descenso en la información recopilada con respecto a la tendencia general de todos los datos recopilados que tuvo sus máximos picos en los años 2010 y 2011.

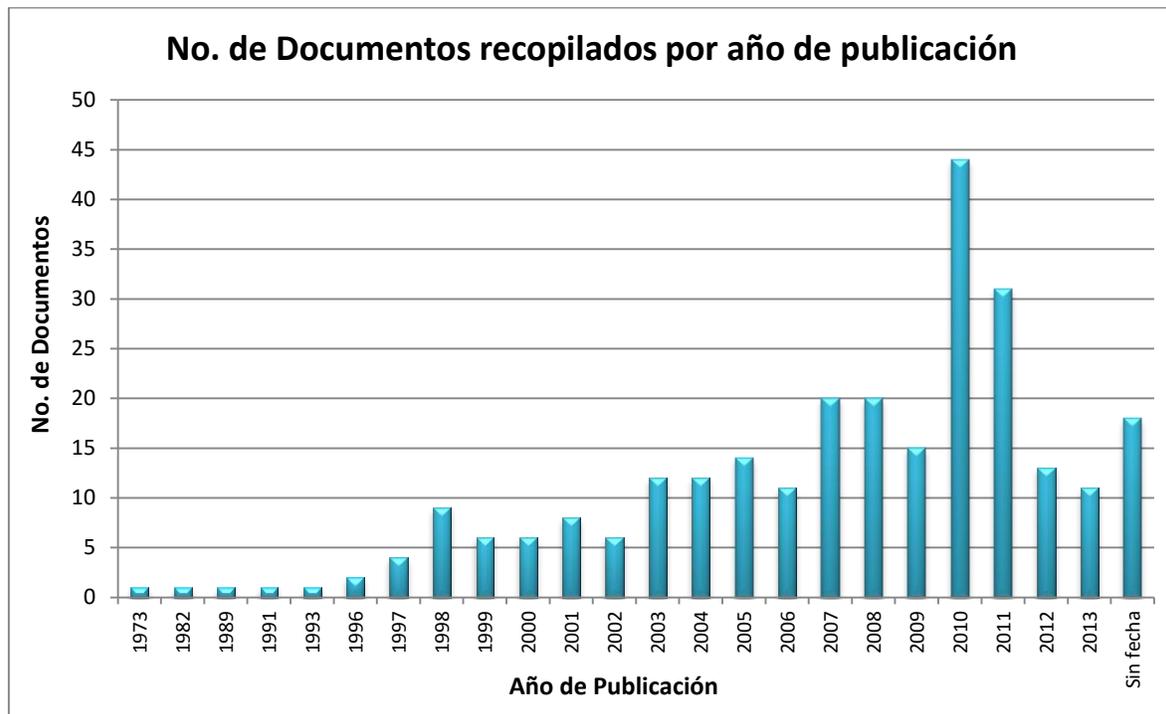
Con base en la propuesta anterior de organización de los periodos de tiempo estudiados, se elaboraron los resultados y se realizaron los análisis, sobre lo cual vale prever que es lógico que no son tiempos iguales, por lo que es importante para los análisis, tener en cuenta este factor donde las unidades de tiempo comparadas no tienen la misma escala, pero sin embargo la cantidad de información producida, sorprendentemente en algunos casos, es incluso superior en las escalas menores de tiempo a la de tiempos mayores y el trienio final también reporta información que sobresale ante las anteriores escalas, a pesar de ser la unidad de tiempo más pequeña.

#### **5.4 Número de registros**

Como se aprecia en la gráfica 10, la variación que han tenido los diferentes registros documentales en el tiempo es casi imperceptible en las décadas del 70 y 80 y va en ascenso a partir del año 1996, teniendo una notable subida en el año 1998, donde se acerca a la producción de 10 documentos, tendencia que se mantiene casi constante hasta el año 2006, ya en el siguiente año 2007, se alcanza la producción de los 20 documentos y la nueva subida en producción documental tiende a mantenerse con dos picos notables, en los años 2010 y 2011, años de máxima producción documental de todo el trabajo de recopilación, alcanzando los casi 45 y más de 30 documentos respectivamente y luego se produce un notable bajonazo de la producción de documentos, a partir del año 2012, del año 2013, en el que parece mantener la tendencia dada en el año anterior. Son igualmente notables los documentos que no presentaron fecha, alcanzando un número de

casi 20 registros documentales, siendo una cifra importante en el promedio del total de los resultados obtenidos para los registros documentales.

**Grafica 10.** Numero de documentos de acuerdo al año de publicación o de registro



Sobre las causas de las variaciones se puede decir lo siguiente:

### 1.a Décadas 70 y 80

Como se aprecia corresponde a los valores más bajos, de tan solo un documento en el año 1973, uno en el año 1982 y uno en el año 1989, al observar los documentos en detalle, se aprecia que los tres corresponden a la producción de resultados de estudios del campo de las “ciencias biológicas” y específicamente de grupos de vertebrados, aves y peces y dos de ellos en temas muy genéricos a nivel de toda la Orinoquía y de todo el grupo de las ciconiiformes de Colombia, lo cual muestra que aún no existía interés por parte de otras ramas del conocimiento, tampoco existían condiciones institucionales para realizar estudios a otros niveles, los tres trabajos corresponden a producciones académicas de reconocidos investigadores de instituciones universitarias y la producción de otro tipo de documentos está totalmente ausente.

Seguramente la condición anteriormente descrita obedece a diversas circunstancias propias de la época, pero quizá una de las más influyentes sea la precariedad institucional regional, a consecuencia del poder político centralista y la condición de las ciudades capitales de la Orinoquía que aún se encontraban en proceso de formación, pues no tenían todavía la condición administrativa de departamentos y solo hasta el año 1997, fueron elevadas a dicha condición administrativa, lo que facilita indudablemente la apropiación de recursos y el fortalecimiento institucional local, que también favorece la apropiación de los habitantes locales de sus propios intereses y entre ellos el cuidado y conocimiento de sus recursos naturales como los ecosistemas de humedales.

Tal condición de centralismo, aun afecta la gestión ambiental en las regiones, por ejemplo se encontró que en el Departamento de Boyacá la gestión en el Municipio de Garagoa es tremendamente difícil desde la Alcaldía Municipal ante la Gobernación de Boyacá, por lo cual dicho estamento se ve obligado a realizar las gestiones directamente con la ciudad de Bogotá D. C. dada la ventaja de cercanía a la capital de la República, según informó un funcionario de la referida institución Municipal, condición evidenciada también en la visita a dicha región.

### **1.b Década de los años 90**

El análisis de ésta década, para la cual se incluye el año 2000 y que de acuerdo a los resultados correspondería a siete años, 1991, 1993, 1996, 1997, 1998, 1999 y 2000, se aprecia que aunque ya se presenta un notable ascenso en la producción de información, con respecto a las décadas anteriores, aún no hay una continuidad para todos los años en los documentos producidos, habiendo tres años, 1992, 1994, 1995, en los cuales se presenta una total ausencia de producción documental, sin considerar el año 1990, que haría parte de la década de los 80, en los cuales la producción habría sido igual a 0. Como se aprecia, a partir del año 1997, año que coincide con el cambio de categoría administrativa de las regiones de la Orinoquía a su nueva condición de departamentos, es cuando inicia una mayor producción de documentos y se garantiza además que la producción documental sea realizada de forma continua.

La condición anterior, es una de las razones más notorias en los procesos de evolución de la gestión ambiental, en lo referido a la apropiación de las comunidades locales de sus ecosistemas, en este caso los humedales, nadie mejor que los habitantes locales para asegurar una buena gestión para sus valores naturales, como los humedales, puesto que ellos son quienes conocen sus valores, se benefician o se perjudican de su condición y por eso, dándoles una oportunidad de incidir en su gestión, como sucedió al dar autonomía institucional y económica a las regiones de la Orinoquía, al elevarlos a la categoría de departamentos se aprecia el cambio inmediato a su apropiación que es notoria en el aumento de registros documentales, los cuales testimonian el interés y preocupación que se tiene desde los habitantes por su conocimiento.

Para ésta década, los registros documentales del año 1991 a 1996, que son solo cuatro, muestran aun una fuerte dominancia de las ciencias biológicas pues dos de ellos, el 50% son referidos al estudio de grupos biológicos, plantas y vertebrados, y los que no corresponden a componentes biológicos, continúan siendo visiones a escalas grandes, uno de ellos sobre descubrimientos históricos de los Llanos Orientales y el otro una visión monográfica sobre los Llanos Orientales; aún no se aprecia interés en temas específicos de los humedales de ésta región y menos de humedales particulares. Ya en el año 1998 se producen siete documentos y por primera aparecen los ecosistemas de humedales en un documento de planeación institucional, en el Esquema de Ordenamiento Territorial Municipio de Orocué 1998-2007; también es notoria la aparición de documentos con enfoque ecosistémico, tres documentos en el año 1998 se realizan con éste enfoque; Los ecosistemas acuáticos de Colombia, Diversidad ecosistémica de Humedales y Hacia la conservación de los humedales de Colombia, en éste aumento de producción documental también influye la aparición y fortalecimiento de la institucionalidad pública ambiental, como la aparición del Instituto Alexander von Humboldt, que aunque aparece en el año 1993, es en el año 1999 cuando es reestructurado, mediante el Decreto 1123, apreciándose que en ésta década se producen 5 documentos por éste Instituto.

También es relevante el interés que se inicia en conocer la afectación de la industria petrolera sobre los recursos naturales, y en especial los valores naturales de los humedales en las áreas de explotación de la Orinoquía y especialmente en los departamentos de Arauca y Casanare, a pesar de que la explotación petrolera en Arauca había iniciado desde el año de 1959 y que los pozos del Meta y Casanare se encontraron en la década del 70 y solo hasta 1991 se inicia la explotación del campo Cusiana en el Casanare, apareciendo hasta 1996, el primer documento que indaga sobre las poblaciones de vertebrados, precisamente en el referido campo de explotación, estudio realizado para el Ministerio del Medio Ambiente.

Para el año 1998, se aprecia un pico interesante, quizá debido a la influencia de la ratificación y adhesión a la Ley 357 de 1997 que entra en vigor para Colombia en octubre 18 de 1998 que protocoliza el ingreso de nuestro país a formar parte de la Convención PAMSAR. Para ésta década también es notorio el interés que se despierta hacia la comunidad estudiantil al realizar trabajos de grado sobre el tema de los ecosistemas de humedales, que inicia en el año 1997 y para el año 1999 se ve aumentado con la realización de cuatro estudios de tesis. A este respecto en la visita a las áreas y recopilación de información se evidenció la importancia del estímulo que los docentes pueden propiciar en los estudiantes para que desarrollen trabajos de tesis en temas específicos sobre humedales, habiéndose encontrado casos particulares en Arauca y Meta de docentes en universidades como la Nacional con sede en Arauca, las del Meta (Unimeta) y de los Llanos (Unillanos), con sede en Villavicencio, donde el estímulo recibido por los docentes a los estudiantes, ha propiciado que varios aporten desde sus prácticas académicas a múltiples estudios sobre los ecosistemas de humedales regionales e incluso, en algunos casos, a nivel de toda la Orinoquía.

Durante ésta década, es importante la aparición de entidades de la sociedad civil, quienes de manera significativa se suman a las fuentes productoras de información sobre los ecosistemas de humedales de la Orinoquía, siendo evidente la participación, para ésta década, de la Fundación para la Conservación del Patrimonio Natural, Biocolombia, Fondo para la Protección del Medio Ambiente “José Celestino Mutis” FEN-Colombia y UICN - Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, la última de carácter internacional.

### **1.c Lustró de los años 2001 a 2005**

Para éste lustro, se aprecia que un aumento en los registros un poco superior a lo recopilado para la década de los años 90, en el 2001 ocho documentos recopilados son una muestra de la importancia del tema en el nuevo siglo, este notable aumento de registros, especialmente alimentados por trabajos de tesis, los que suman un total de 18, posiblemente se deba éste auge en gran medida a la aparición de docentes interesados en el tema, que propician la elaboración de proyectos de grado, enfocados al tema de humedales y evidentemente también es debido a la creación de la Universidad Nacional, sede Orinoquía desde 1996, que ha facilitado la formación profesional de habitantes locales a quienes se brinda las condiciones necesarias para que a través de ellos se aporte al conocimiento de los valores de éstos ecosistemas. Vale la pena destacar que de las 18 tesis, 13 corresponden a trabajos adelantados por Universidades de la región de la Orinoquía (U. Nacional sede Arauca, Unillanos y Unitropico).

Quince documentos que no corresponden a trabajos de grado son también artículos académicos que buscan consolidar el conocimiento de línea base, los cuales indagan grupos biológicos particulares o a nivel de especies al igual que características a escala de los ecosistemas de la Orinoquía, su auge según se puede apreciar, en gran medida obedece al notable aumento y

consolidación de ONG's ambientales, pues además de los producidos por entidades académicas tradicionales como las universidades y académicos independientes, organizaciones como Fundación Horizonte Verde, Aprinatura, Asociación Red Colombiana de Reservas Naturales de la Sociedad Civil, Fundación Omacha, se convierten también en importantes protagonistas y en productores de información sobre la los ecosistemas de humedales de la Orinoquia.

Entre las ONG's ambientales internacionales, se destaca la nutrida participación en la producción directa o indirecta de información durante éste lustro, destacándose la participación de: The Nature Conservancy, WWF Colombia, BirdLife International y Conservación Internacional, Wetlands International, GTZ – Colombia, etc.

La participación de las entidades gubernamentales como: CORPOICA, Ministerio de Ambiente, Corporaciones Autónomas Regionales, Instituto Geográfico Agustín Codazzi y Alcaldías Municipales, también se hace bastante notorio, con la producción de 16 documentos que incluyen la producción de investigaciones aplicada para la manejo de humedales artificiales, como los cultivos de arroz, producción de cartografía temática de cobertura de suelos, mapas de riesgos, Planes de acción, Planes de Ordenamiento, etc.

Para el 2005 se tienen 14 documentos recopilados, reflejo de un proceso cada vez más consolidado de la participación mancomunada de varias instituciones, que producen información desde diferentes instancias, como las ya referidas, y en algunos casos trabajando de manera conjunta, condición especialmente evidente para el caso de ONG's y entidades gubernamentales que realizan alianzas y desarrollan trabajos conjuntos.

#### **1.d Lustro de los años 2006 a 2010**

Para este lustro se tuvo un total de 109 registros documentales recopilados, siendo el periodo de tiempo más productivo registrado, y el periodo de tiempo durante el cual se dio inicio a la producción de los planes de manejo ambiental, con un total de nueve recopilados en este lustro, la mayoría de ellos realizados para humedales del departamento del Meta y en gran medida para los humedales de la ciudad de Villavicencio, ésta condición seguramente es propiciada a consecuencia de la Resolución 196 de 2006.

La producción de tesis, aunque disminuye con relación al anterior lustro, pues solo se registraron 13 documentos, se mantiene según estos resultados el interés de utilizar estos espacios como escenarios para la academia, lo que significa ya una apropiación de la comunidad estudiantil por el tema y por estos ecosistemas y en especial se aprecia el interés por el conocimiento de humedales colindantes a las núcleos urbanos o periurbanos, para las cuales se facilita a los estudiantes condiciones logísticas.

Alrededor de 46 documentos son de producción académica, los cuales indaga temas a cerca de poblaciones de fauna o flora o componentes ecosistémicos, también se destaca la aparición de documentos en investigaciones moleculares y genéticas. Se destaca el gran auge de documentos referidos al conocimiento del grupo de los peces, posiblemente por los beneficios económicos que este grupo de vertebrados representa para las economías locales e incluso a escalas superiores.

Entre los documentos que tienen un gran número de registros, se destaca la producción de cartografía, que contempla dentro de sus capas temáticas información específica a humedales plasmados a escalas de departamento en el documento de ecosistemas continentales, costeros y

marinos, realizado por diversas entidades ambientales del país y liderado por el IDEAM, entre otros de los documentos que en éste sentido fueron recopilados.

En este lustro se destaca la aparición de un gran número de documentos de orden jurídico y de planeación, entre ellos están incluidos los de adopción de planes de manejo ambiental y algunos sobre acciones populares, destacándose también para este lustro, la aparición por primera vez de un documento que evalúa la gestión pública alrededor de los ecosistemas de humedales por parte de la Contraloría General de la Nación.

Durante este lustro es notoria la aparición de documentos de evaluaciones técnicas de componentes ecológicos y ambientales, en bloques exploratorios petroleros, llamados estudios de sísmica, esta situación seguramente coincide con alguna normatividad aprobada por el Ministerio de Ambiente, que reglamenta las evaluaciones y licencias de exploración y explotación petrolera y las evaluaciones que deben ser asumidas por las empresas especializadas en el comercio de este mineral.

También es sobresaliente la producción de documentos académicos referidos a la celebración del día de los humedales, los cuales recogen en memorias diferentes presentaciones académicas realizadas durante tales jornadas, las cuales tienen como tema central el desarrollo de trabajos alrededor de los ecosistemas de humedales.

Entre los documentos producidos por los estamentos públicos durante este lustro, se destacan las agendas ambientales municipales, en las cuales se recoge importante información para la planeación, referida a los ecosistemas de humedales locales.

### **1.e Trienio 2011 a 2013**

Finalmente en el trienio correspondiente al 2011 a 2013, es notoria la producción de documentos relacionados con la gestión normativa, denominados como “estatutos”, con marcada producción para los humedales urbanos y periurbanos de la ciudad de Villavicencio, donde se encuentran Acuerdos para la incorporación de humedales al sistema de áreas protegidas de la ciudad, como también algunos cambios en estas normas locales, esta situación puede ser propiciada por la influencia de la ciudad de Bogotá a la ciudad de Villavicencio y el auge que han tenido para la ciudad capital la incorporación de humedales como reservas ambientales urbanas; también la resolución que reglamenta la elaboración de planes de manejo para humedales a nivel nacional y seguramente el fortalecimiento de las instituciones ambientales en la capital llanera.

Se presenta una notable disminución en la elaboración de trabajos de grado, lo que puede ser debido a nuevos intereses académicos, también a falta de líderes docentes que estimulen a los estudiantes a realizar trabajos de investigación sobre estos temas o a cambios de personal docente en las instituciones universitarias.

Durante éste periodo de tiempo la gestión de las entidades públicas regionales y locales en los ecosistemas de humedales parece aumentar, lo cual se ve reflejado en diversos documentos de planeación que reportan la gestión o simplemente refieren acciones de planeación en estos ecosistemas, lo que muestra ya una apropiación institucional del tema de los humedales, por parte de los estamentos públicos regionales y locales.

En éste periodo continúan los estudios de empresas de comercialización del petróleo, produciendo información de línea base en las zonas definidas para la exploración o explotación del crudo, hasta el año 2011, siendo ausentes los estudios desde el 2012, lo que puede deberse a algún cambio o modificación en la norma que reglamentó la evaluación de impactos de las áreas objeto de exploración y explotación del mineral.

### **5.5 Análisis por nombre del humedal**

Para abordar el análisis de los humedales en este componente, se definieron tipos de humedales de acuerdo con su nombre, realizándose una categorización que define los tipos de humedales para facilitar la recopilación, determinándose siete grandes categorías principales que engloban la gran mayoría de ecosistemas; para las cuales se diferenciaron por periodos de tiempo las diferencias existentes en el número de documentos recopilados.

Para el análisis en el tiempo, al igual que en el análisis anterior, se definieron seis periodos de tiempo diferentes, que aunque no son iguales, se discriminaron, como ya se explicó, diferenciándose por el volumen de documentación recopilada.

Como se aprecia en la gráfica 11, se encuentra que para las décadas de los años 70 y 80, fueron más estudiados los tipos de humedales considerados genéricamente como “lagos y lagunas” y también los denominados específicamente como “humedales”, pero principalmente estos últimos, estando ausentes para estas décadas de los registros documentales correspondientes a los demás tipos de humedales, especialmente los típicos de la región de la Orinoquía, es decir las categorías de: “ecosistemas acuáticos”, “morichales”, “sabanas inundables”, “humedales artificiales”, “esteros”.

Observando los registros recopilados para estos periodos de tiempo, de acuerdo con los resultados se encuentra que la tendencia puede ser debida simplemente a que los documentos realizados para estos periodos de tiempo no se realizaban a escalas específicas y éstos eran abordados a escalas de toda la Orinoquía, por otra parte seguramente que no se tenía aún claridad del concepto de humedal, ni menos de las tipologías que de ellos existe y por ejemplo para el caso de los morichales, para ese entonces se les consideraba más afines a tipos de bosques que a tipos de humedales.

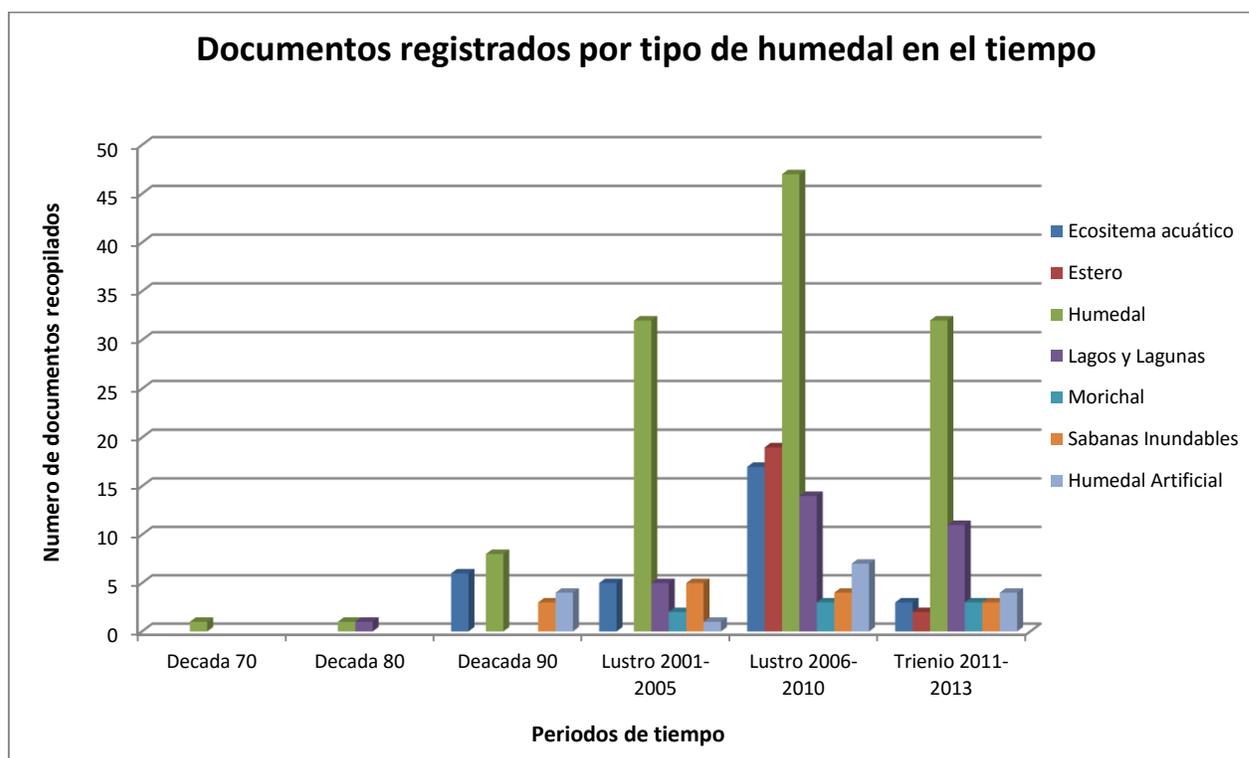
Ya en la década de los 90, se encuentran los primeros registros documentales de ecosistemas de sabanas inundables, ecosistemas acuáticos y de humedales artificiales, pero no se encuentran documentos para las categorías de lagos y lagunas, de morichales ni de esteros. Para el lustro de 2001 a 2005, se aprecia un notorio auge de estudio de los ecosistemas que tienen la designación de “humedal” con más de 30 registros recopilados, mientras que las demás categorías mantienen una muy baja producción documental, por una parte porque el término “humedal” engloba una mayor cantidad de ecosistemas, mientras que las demás categorías representan un número menor de tipos de humedales, lo cual inclina los resultados hacia ésta categoría.

Los resultados generales también se deben a que bajo la categoría de “humedal” se encuentran la mayor parte de los ecosistemas que son de dominio público, como los que se encuentran en medios urbanos o periurbanos y que por tanto tienen mayores posibilidades de ser apropiados por parte de las diferentes grupos de las comunidades, como la comunidad estudiantil y académica, las comunidades locales y grupos de ciudadanos que conforman ONG’s por ejemplo. Mientras que un gran número de ecosistemas bajo la categoría de “morichales”, “esteros” o “humedales

artificiales”, corresponden al dominio privado, incluso los nombres específicos de estos ecosistemas así lo determinan, por ejemplo: morichales Finca Ligia Chaparro, Finca San Jorgin o esteros Hato Corozal, Hato Flor Amarillo, Finca Las brisas, Finca el Milagro, Finca Marsella, Finca, Yarumal, etc. Condición que limita la gestión y participación de las comunidades a estos ecosistemas.

Respecto a las “sabanas inundables”, posiblemente por su gran tamaño se salen del dominio común del manejo y entendimiento a las escalas humanas, lo que exige por ejemplo mayores presupuestos, mayor tecnología e intereses institucionales para su conocimiento y estudio, dejando de lado la participación de un mayor grupo de personas como estudiante, ONG’s, entidades municipales, entidades académicas, etc. dejando casi la exclusividad para que sean abordadas por entes académicos a manera de artículos científicos o técnicos, aunque hay estudios que se catalogan como evaluaciones a estas escalas, pero solo representan una muestra del universo. También es notoria la ausencia de participación de entidades estatales y de otra índole diferente a la académica.

**Grafica 11.** Numero de documentos recopilados de acuerdo con el tipo de humedal en el tiempo



Según los resultados obtenidos de los análisis anteriores, es posible que a esta escala, como ocurrió con la producción de conocimiento y las acciones de manejo, planeación etc., plasmados en los escritos durante este lapso de tiempo evaluado, solo sean abordados como lo fueron en el pasado para el tema en general, exclusivamente por la academia, pero cuando haya un mayor nivel de base de conocimiento, sean ya abordados desde otras ciencias y otras líneas del conocimiento la evaluación a escalas mayores, e igualmente se podría planear y legislar también en marcos de acción de niveles superiores. Lo anterior demuestra la importancia de generar líneas bases de conocimiento para el manejo, la planeación, educación y demás acciones de gestión en torno a la conservación y aprovechamiento sostenible de los ecosistemas de humedales.

Para el lustro correspondiente a los años 2006-2010, es notorio el aumento de documentos para los ecosistemas de esteros, con más de 15 registros documentales, al igual que para las categorías de lagos y lagunas y las de ecosistemas acuáticos, para el caso de la categoría de lagos y lagunas se aprecia un gran auge de estudios entorno a la Laguna del Tinije, pues es uno de los ecosistemas más ampliamente conocidos en el Casanare y en general en la Orinoquía, lo que ha permitido su apropiación y el interés para desarrollar en él diversas investigaciones, al igual que sucede con la Laguna San Vicente en el Meta, que para éstas fechas ya contaba con el plan de manejo, que fue elaborado precisamente en el año 2008.

Para el caso de la categoría de “ecosistemas acuáticos”, es notoria la influencia del desarrollo del conocimiento e interés que se viene dando en torno al conocimiento de las aves y particularmente de las aves acuáticas, como consecuencia del fortalecimiento de organizaciones de la sociedad civil, entorno al estudio y gestión de este grupo de vertebrados, con la consolidación de las asociaciones ornitológicas de varias regiones del país y de organizaciones especializadas en el estudio de las aves, como es Calidris, y la organización de censos de aves acuáticas a nivel nacional y eventos académicos, donde se presentan resultados de estos trabajos que luego se consolidan en documentos memoria, fue particularmente importante en este periodo para ecosistemas acuáticos con documentos que consolidaron importantes trabajos de este grupo de vertebrados en diferentes regiones del país, incluida la Orinoquía.

Por otra parte, la producción del documento de ecosistemas continentales, marinos y costeros de Colombia, fue una gran oportunidad para la producción de cartografía, por lo menos a escala nacional que represento gráficamente a los ecosistemas acuáticos en Colombia y particularmente en la región de la Orinoquía, durante el año 2007, lo que aumentó considerablemente la información cartográfica, por lo menos a escalas nacionales sobre estos ecosistemas.

Respecto al aumento de la información para los esteros, el aumento de registros no muestra una razón lógica, pues no se identifica claramente ningún condicionante ni tampoco tendencias y puede deberse a causalidades de las tendencias generales, como el amplio reconocimiento que se ha dado a través de los medios masivos de comunicación como las redes sociales para difundir por ejemplo la celebración del día de los humedales que hace que aumente el interés en estos ecosistemas, también la influencia de la convención RAMSAR que ha dado fuerza al tema de los humedales a nivel mundial, aunque también podría ser una neta condición coincidencial.

Finalmente, el aumento más notorio para todo el análisis corresponde a la categoría de “humedal” que registra para este lustro más de 45 documentos, en los cuales es muy notoria la gran producción de documentos referentes a normas de declaratoria de humedales, como áreas protegidas, especialmente para el caso de los humedales urbanos de la ciudad de Villavicencio y también acciones entorno de ellos, que han conducido a la modificación de dichas normas locales por dinámicas urbanas que conducen a modificaciones de éstas normas. También el hecho de realizar agendas ambientales municipales, ha impulsado que se incluyan pequeños diagnósticos, generalmente listados de los humedales municipales y alguna información básica de los mismos.

En el trienio del 2011-2013, se aprecia que para la categoría de “humedales” y la de “lagos y lagunas”, son las dos con mayores registros documentales, y esto es debido nuevamente a la producción masiva de normatividad local para los humedales urbanos de Villavicencio, que continuo su gran producción durante el año 2011, siendo también algo influyente la producción de documentos sobre la biodiversidad del Casanare y del Orinoco. Para este trienio la producción de

información normativa también alcanza a influenciar a las lagunas de San Vicente y para la laguna del Tineje, continúa el interés en el desarrollo de estudios y otros documentos técnicos, que dado el reconocimiento de su importancia lo incluyen en diagnósticos de nivel nacional o en estudios de impactos regionales, siendo considerado no solo local sino regional y nacionalmente.

Las razones para tener un menor desarrollo del conocimiento para los tipos de humedales como “sabanas inundables”, “humedales artificiales” y “morichales”, ya se han expuesto de manera general y solo restaría mencionar el caso de los humedales artificiales que muestran un importante aumento durante el lustro de 2006 a 2010, por el registro de documentos que indagan componentes temáticos en los embalses.

## **5.6 Subclase del humedal**

Antes de iniciar la definición de los resultados y análisis de los mismos, para la categoría de subclase, es importante realizar varias aclaraciones que fue necesario realizar sobre estos resultados, dado el gran número de variables que conformaron ésta categoría.

1. Se consideraron como temas de estudio, los contemplados en las tres columnas de la matriz que se encuentran bajo el título de “temática del documento”, es decir enfoque, subtema y tipo de conocimiento, cada uno de los cuales se cruzó con las variables correspondientes a la categoría de subclase.
2. Para el análisis de todas las variables resultantes en los tres tipos de temáticas del documento, se requirió simplificar algunas de las categorías generales que presentaban diferentes tipos de variaciones a la generalidad, en algunos casos muy numerosas como los siguientes casos: para la categoría de “Biología”, que comprende diferentes variaciones como comunidades y poblaciones y sus diferentes variaciones, se simplifica a solo la categoría de “biología” de igual manera se realizó para las categorías de: “planeación”, “ecología”, “físicos”, “aprovechamiento”, “áreas protegidas”, “conservación”, “problemática ambiental”, “sociología”.
3. Por otra parte, categorías que solamente presentaban un tipo de temática independiente y que tenían pocos registros documentales, entre uno y dos, como: “historia e historia ambiental”, “restauración”, “contaminación”, “política”, “educación ambiental”, “descripción ambiental”, “convenio interinstitucional”, etc. se unificaron para los análisis dentro de la categoría de otros, como parte de los tres tipos diferentes de temáticas, referidos en el numeral 1.

### **1.a Categorías de subclase por enfoque**

La gráfica 12, muestra los cambios que han tenido los diferentes temas de acuerdo con la subclase y de acuerdo con el enfoque, como se aprecia las categorías de “lagos dulces permanentes” y la de “varias” y particularmente en las categorías de “ciencias ambientales” y “ciencias naturales”, para las cuales como se aprecia, registraron más de 40 documentos y solo, para el caso de la categoría de “lagos dulces permanentes”, la categoría de “ciencias naturales” tuvo menos de 20 registros.

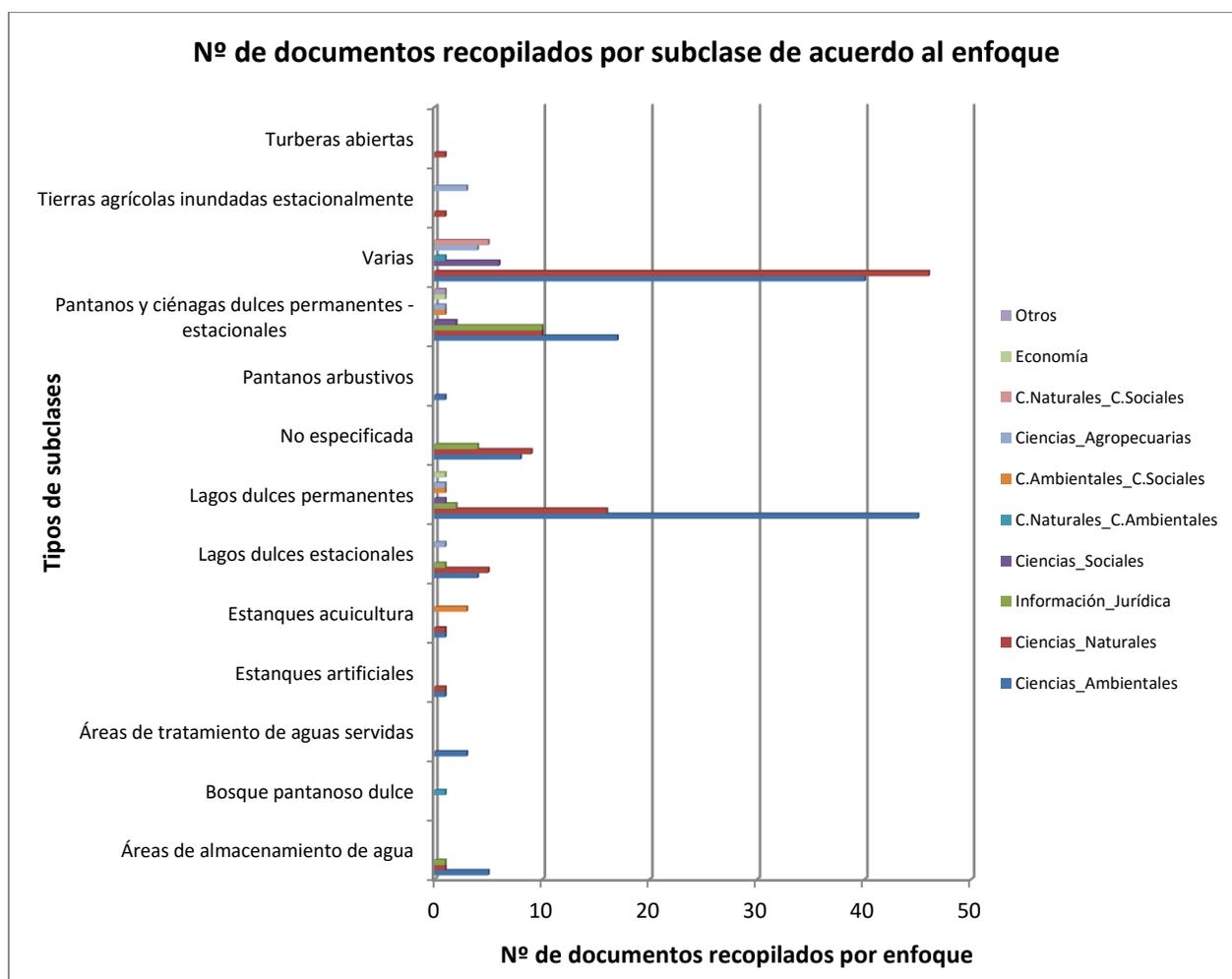
Las demás categorías, entre las que se destacan la de “pantanos y ciénagas dulces permanentes – estacionales”, los registros correspondientes a “ciencias ambientales”, alcanzan un pico cercano a

los 20 documentos registrados, mientras que la categoría de “información jurídica”, también alcanza una cifra significativa de 10 documentos. Entre las categorías restantes, la correspondiente a la categoría de “no especificados”, también muestra valores cercanos a los diez documentos, las demás categorías se encuentran por debajo de los diez documentos registrados, siendo en éste sentido los diferentes enfoques poco significativos, es decir las categorías de “economía”, “C. Naturales\_C. Sociales”, “Ciencias Agropecuarias”, “Ciencias Sociales”, “C. Ambientales\_C. Sociales”, “C. Naturales\_C.Ambientales” y “otros”.

Las categorías de enfoques que dominaron sobre las demás fueron las de: “Ciencias\_Naturales, Ciencias\_Ambientales” y las de “Información\_Jurídica”. Las categorías pertenecientes a la subclase, que menor número de registros presentaron, corresponden a las de: “turberas abiertas”, “pantanos arbustivos”, “estanques artificiales”, y “bosques pantanosos dulces”, con un número de registros inferiores a 5 y solo para pocas categorías del enfoque.

Esta condición puede ser derivada de la gran cantidad de trabajos que se realizan en tornos a los humedales urbanos y periurbanos, de ciudades como Villavicencio, Arauca y Puerto Carreño, los cuales corresponden en gran parte a la categoría de: “lagos dulces permanentes”, contribuyendo así, al notable aumento en el número de registros de ésta categoría.

**Grafica 12.** Numero de documentos recopilados por subclase y de acuerdo al enfoque



## **1.b Categorías de subclase por tipo de subtema**

Como se puede apreciar en la gráfica 13, la categoría de la subclase de “varios”, es la más sobresaliente entre todas las categorías de subtemas, teniendo para el caso del subtema de la categoría de “físicos”, el máximo pico de todas las categorías de este tipo de registros, con cerca de 25 documentos y de la misma manera para la categorías de “Biología” y de “Planificación”, para las cuales la subclase “varios”, con un numero de documentos registrados superior a 15 documentos y a 10 respectivamente.

Otra de las categorías importantes es la que corresponde a la categoría de: “lagos dulces permanentes”, que es igualmente sobresaliente entre todos los tipos de subtemas, mostrando un pico importante para el subtema de “planificación” que sobrepasa los 15 documentos y para la mayoría de los demás subtemas es visible, siendo para el caso de los subtemas de “ecología” y de “áreas protegidas”, un numero de documentos igual a 5 para cada subtema.

La tercera categoría más sobresaliente de los tipos de subclase: es la de “pantanos y ciénagas dulces permanentes estacionales”, que para la categoría de “formación jurídica” y de “biología” alcanzan valores de 10 documentos y cercano a los 10 registros de documentos respectivamente.

En orden de magnitud de registros documentales, los subtemas de menores valores en número de documentos registrados, fueron la mayor parte de las categorías, las cuales corresponden a solamente un documento y representan cerca de un 50%, del total de los registros obtenidos para los subtemas.

Por debajo de 5 registros documentales, se presenta otro porcentaje importante de todas las categorías y del total de los registros, como se aprecia en la gráfica 13, y bajo las barras del número 5 y por encima de ésta línea, solamente 14 barras del histograma, que representan un pequeño porcentaje del total de los datos obtenidos.

El análisis, de acuerdo a los subtemas, presenta lo siguiente:

Los que tienen el mayor número de subclases representadas, contadas a partir de los 13 tipos totales, más no las de mayores valores, los cuales como se puede apreciar en la gráfica estuvieron representados por las siguientes categorías de subtemas:

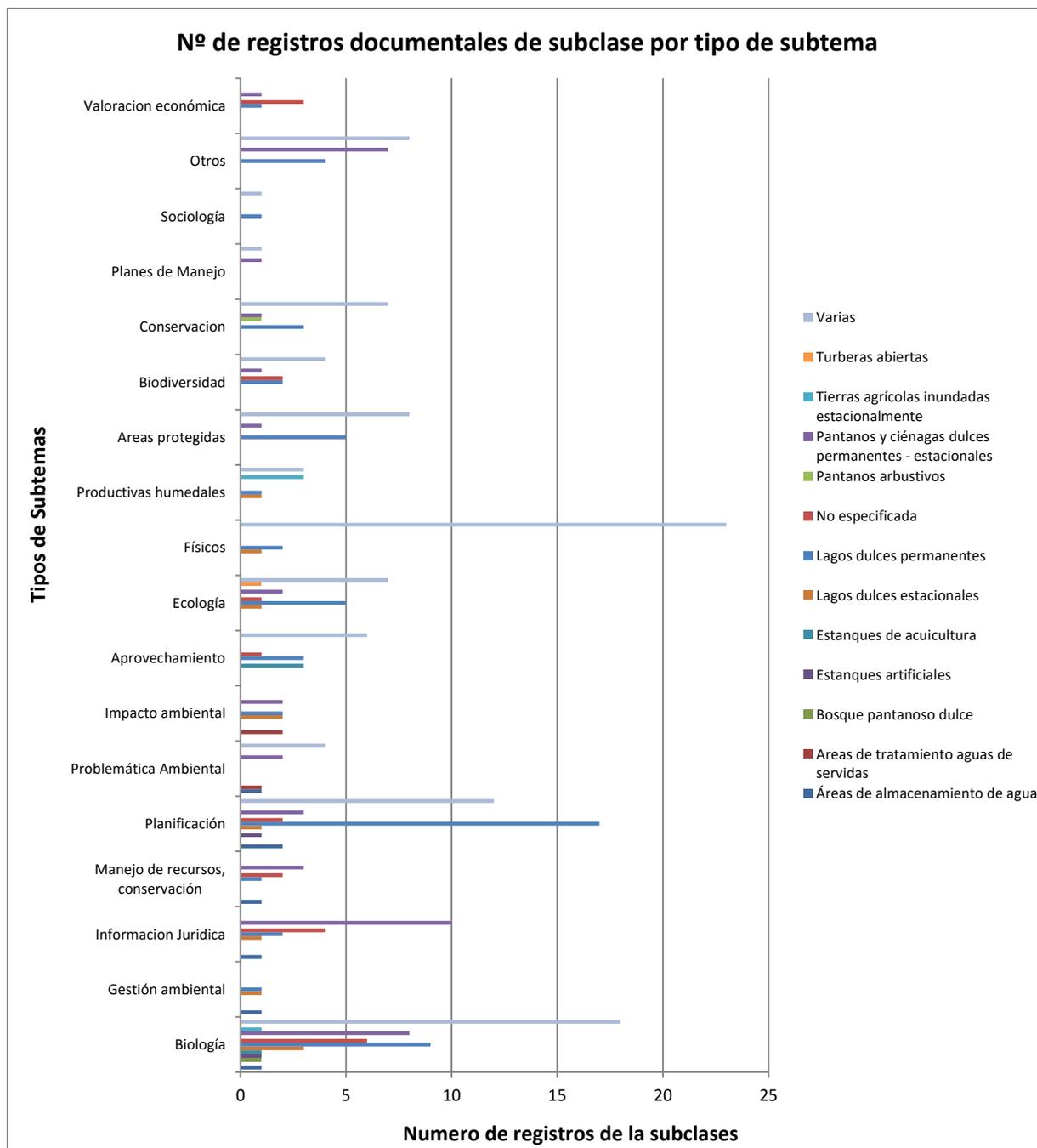
- “Biología” con 10 categorías de subclases representadas
- “Planificación” con 7 categorías de subclases representadas
- “Ecología” con 6 categorías de subclases representadas
- “Información jurídica” con 5 categorías de subclases representadas

Los subtemas que tienen el menor número de categorías de subclases representadas fueron:

- “Sociología” y “Planes de manejo” con solo dos tipos de subclases representadas

Los demás subtemas, presentan categorías de subclases que se encuentran por encima de los tres registros documentales, hasta los 10, que es la categoría con el máximo número de categorías de subclases de registros.

**Grafica 13.** Numero de documentos recopilados por subclase y por tipo de subtema



**1.c Categorías de subclase por tipo de conocimiento**

La gráfica de categorías de subclase analizadas considerando los diferentes tipos de conocimiento arrojan los siguientes resultados:

Sobresalen cuatro tipos de conocimiento, para los cuales el número de registros de la subclase superan los 10 registros y estos corresponden a los tipos de conocimiento de: “varias”, “pantanos y ciénagas dulces permanentes estacionales”, “no especificada” y “lagos dulces permanentes”.

Por representatividad del número de categorías de subclase, es decir las que tuvieron el mayor número de registros de tipo de conocimiento o número de barras más abundante, fueron las mismas categorías, con los mayores valores de número de registros, siendo en orden descendente la categoría de “varias” con 6 tipos diferentes de conocimiento representados, es decir con la totalidad de las categorías obtenidas para todos los tipos de conocimiento.

En segundo lugar, estuvo representada el tipo o categoría de subclase de pantanos y ciénagas dulces permanentes estacionales, que también tuvo representación de los 6 tipos diferentes de conocimiento, aunque en menor número de registros que la anterior categoría de “varias”, en segundo lugar de representatividad, estaría la de “lagos dulces permanentes”, con cinco diferentes tipos de conocimiento, para el que estuvo ausente solamente la categoría de “conocimiento local”.

Finalmente, la categoría de subclase de “no especificada”, presentó cuatro diferentes tipos de conocimiento, estando ausentes las categorías de tipo de conocimiento de “conocimiento local” y de “consultoría profesional”.

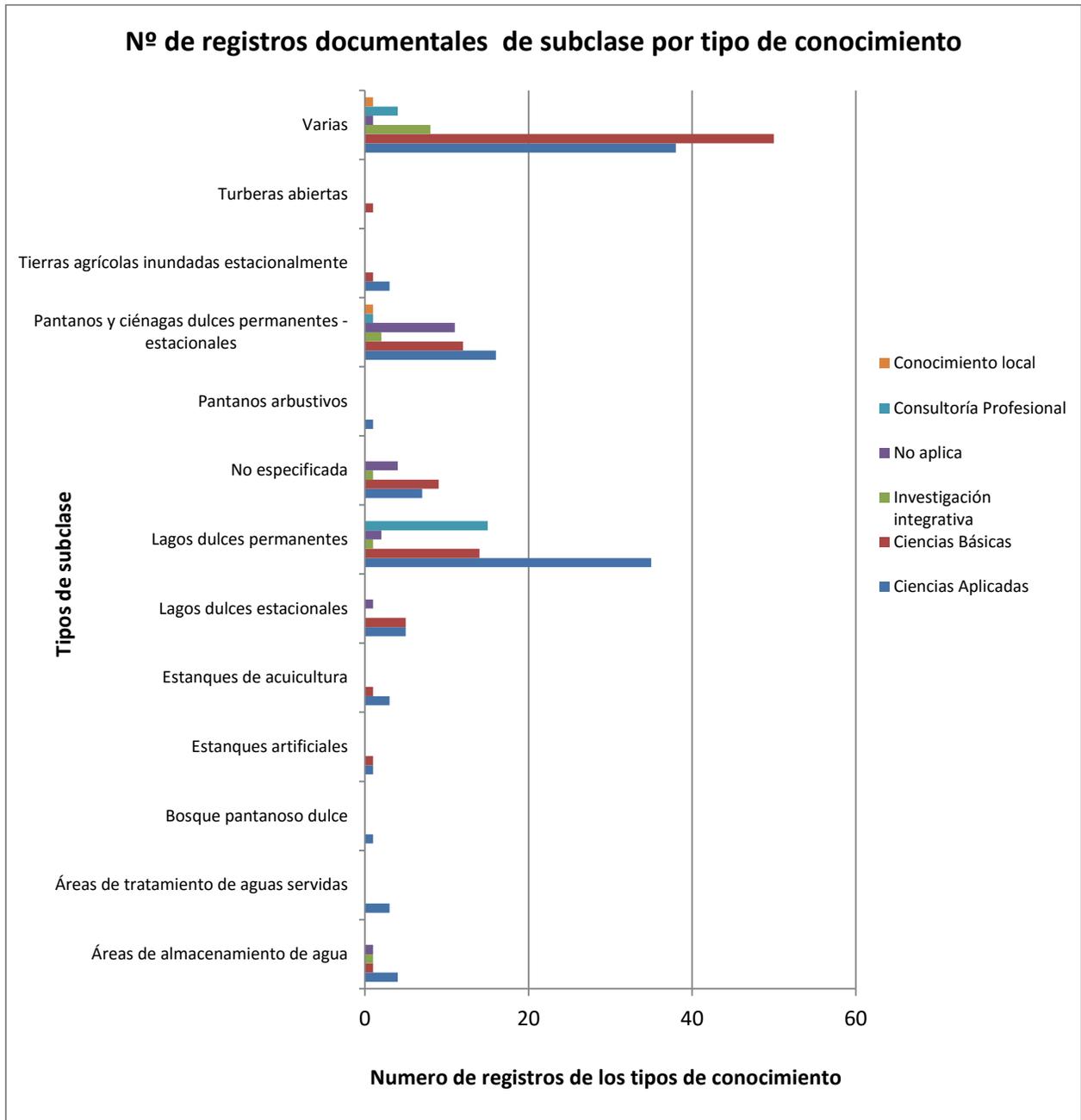
Las categorías de tipos de subclases con menor representación de tipos de conocimiento, que equivalen a solo un tipo de conocimiento fueron las categorías de: “Turberas abiertas”, “pantanos arbustivos”, “bosque pantanoso dulce” y “áreas de tratamiento de aguas servidas”, estas categorías fueron a su vez las que tuvieron el más bajo número de documentos con solo un documento recopilado.

Por otra parte, las categorías de tipo de conocimiento que estuvieron representadas en todos los tipos de subclase fueron las de: “ciencias básicas” y “ciencias aplicadas” y fue la que a la vez presento los mayores picos por cantidad de documentos registrados, con 50 documentos recopilados en el tipo de conocimiento de: “ciencias básicas” para la categoría de “varias”, que representa el pico de valor más alto del total de registros de los “tipos de conocimiento” y con valores cercanos a 20 documentos registrados para las categorías de: “pantanos y ciénagas dulces permanentes estacionales” y “lagos dulces permanentes”.

La categoría de tipo de conocimiento de: “ciencias aplicadas”, también presenta un importante número de registros de cerca de 40 documentos recopilados, en las subclases de “varias” y de “lagos dulces permanentes”, también es sobresaliente para el caso de la subclase de “pantanos y ciénagas dulces permanentes estacionales”, donde este tipo de conocimiento alcanzó un número de documentos recopilados cercano a los 20 documentos

Es interesante el registro de cerca de 20 documentos del tipo de conocimiento de “consultoría profesional” que se aprecia para el tipo de subclase de “lagos dulces permanentes”. En éste sentido otras categorías de tipo de conocimiento como la de “no aplica”, presenta también un pico notable para la subclase de “pantanos y ciénagas”, la cual alcanza un número de registros superior a 10 documentos recopilados.

**Grafica 14.** Numero de documentos recopilados por subclase y por tipo de conocimiento



### 5.7 Temas estudiados por periodo de tiempo

Tomando como referencia la definición de los periodos de tiempo previamente establecidos y considerando como temática igualmente la que fue previamente definida en las columnas de “temática del documento”, es decir bajo los subtemas de enfoque, subtema y tipo de conocimiento, se realiza el análisis de la dinámica de estos temas en el tiempo.

De acuerdo con el tipo de conocimiento se aprecia que los principales temas estudiados son el de: “Ciencias Aplicadas” y el de “Ciencias Básicas”, los cuales tienen dos características que los diferencian de las demás categorías, la primera, es medida desde los primeros periodos de tiempo, décadas de los 70 y los 80, apareciendo documentos, dentro de la categoría de ciencias básicas y estas mismas categorías de tipo de conocimiento se mantienen continuas en el tiempo; siendo en los siguientes periodos, las categorías más sobresalientes y mantienen una producción de registros documentales elevados, incluso en el trienio de los años 2011 a 2013. Las razones de este hecho pueden ser debidas a varios factores, en primer lugar que el escaso desarrollo de conocimiento de los ecosistemas de la Orinoquía no permite contar con una línea base, la cual se viene consolidando a partir de la década de los años 70 y con más fuerza en los tres últimos periodos de tiempo, hasta el trienio actual.

Los resultados obtenidos por tipo de enfoque, muestran una tendencia similar a la anterior, donde las tendencias generales de análisis anterior se mantienen en la misma dirección, siendo los tipos de enfoques con mayor número de registros iguales a los anteriores, los de ciencias ambientales y ciencias naturales y las que presentan registros más numerosos son las correspondientes a los mismos periodos de tiempo, lustros del 2006 al 2010 los que muestran el mayor número de datos y el lustro del 2001 al 2005 al igual que los datos compilados para el trienio de 2011 a 2013.

El análisis por tipo de subtema muestra de manera más precisa que los subtemas con mayor número de registros corresponden a las categorías de biología, físicos y planificación, también presenta un pico sobresaliente la categoría de información jurídica y de la misma manera los periodos de tiempo con mayor pico de producción de información fueron iguales a los anteriores análisis.

Como se aprecia las categorías de tipo de conocimiento que dominan son precisamente las que permiten crear la línea base, que son las “ciencias biológicas” y las “ciencias aplicadas” como la ingeniería, los demás tipos de conocimiento se fundamentan en el conocimiento consolidado a partir de la línea base, por los que tienen niveles inferiores. Los picos máximos de producción de conocimiento en los lustros de 2001-2005 y de 2006 a 2010 pueden ser el reflejo de otros factores como la consolidación de la institucionalidad a nivel local, que ha permitido el aumento de producción de información porque éste hecho permite la apropiación de las instituciones locales y la autonomía que hace posible priorizar el avance del conocimiento local de temas de interés como los humedales.

Seguramente han incidido también en los resultados, las tendencias nacionales e incluso globales por la conservación de los humedales, las cuales han tenido amplia difusión en medios masivos de televisión, prensa y radio, la normatividad particular al cuidado, protección y recuperación de estos ecosistemas, los movimientos ambientales y académicos, como las asociaciones ornitológicas, las sociedades de restauración y otros, que han impulsado el conocimiento y la acción en ecosistemas de la Orinoquía, que se han vuelto de gran interés para amplios sectores del país, encontrándose que ya instituciones de Cali, de Santander, Boyacá y Bogotá principalmente, a parte de las locales, son las que vienen impulsando el desarrollo del conocimiento y el interés para que los humedales de la Orinoquía, se conviertan en áreas importantes para la apropiación y la acción; para lo cual ha sido también importante la participación de entidades “ambientalistas” de orden internacional como la WWF, TNC, Birdlife, entre otras.

Igualmente la participación de las entidades académicas, principalmente de las universidades locales como Unillanos, Universidad Nacional sede Orinoquía, Unimeta, entre otras y también la

participación de Universidades como la Nacional sede Bogotá y la de Palmira, han estimulado que los humedales de la región de la Orinoquia se conviertan en importantes escenarios para el desarrollo del conocimiento y prácticas académicas.

### **5.8 Variación de la escala de estudio de los humedales**

Como se aprecia en la gráfica 15, la escala ha variado de manera muy irregular y a favor de la escala de cuenca y en menor proporción para la escala de microcuenca, mientras que a escala de sitio, se ha producido un importante número de información con cerca de 60 documentos recopilados. Los factores que pueden explicar esta situación serían múltiples, pero a mi criterio podría explicarse la tendencia y situación de la siguiente manera:

La dominancia de la producción de información a escala de cuenca, es principalmente debida a la escasez de información puntual para ecosistemas de humedales específicos en una región tan inmensa como la Orinoquía; por otra parte el hecho que la Orinoquía a pesar de ser una región tan grande, tiene unas características relativamente homogéneas, para los ecosistemas de humedales o por lo menos para los que se encuentran asociados a las grandes subregiones como la Orinoquía andina, la Orinoquía Llanera o la Altillanura Orinoquense; ante la escasez de información puntual se han abordado los temas a escalas generales de toda la Orinoquía o de grandes cuencas como las de los ríos Arauca, el Tomo, o el Casanare, por ejemplo o a nivel de los departamentos o por ejemplo porque a niveles de organismos como peces o mamíferos acuáticos, como los delfines, los estudios necesariamente se realizan a niveles de regiones amplias.

Otra razón, es que la construcción de la línea base que hasta la fecha es débil, se viene asumiendo por entidades del orden nacional como el IDEAM, el IAvH, el IGAC, Parques Nacionales, Ministerio de Medio Ambiente y por entidades de orden regional como las Corporaciones Autónomas Regionales con jurisdicción en la región, Alcaldías y Gobernaciones y algunas ONG's que trabajan a nivel de toda la Orinoquía, como la Fundación Omacha o la Fundación Horizonte Verde etc.

La información que se viene enfocando a nivel de sitio, es generada principalmente en torno a los humedales de áreas urbanas y periurbanas de las ciudades capitales como Villavicencio, Puerto Carreño, Arauca y Yopal, también algunos municipios como Tame, Agua Azul y Maní, Puerto Gaitán, Puerto López, entre otros; una posible explicación es la facilidad logística y reducción de gastos económicos que hace más atractivos los trabajos en éstos ecosistemas cercanos a los grandes centros urbanos; también las condiciones favorables de seguridad que esto implica y la apropiación del tema de humedales por parte de las comunidades urbanas, que en años recientes viene en ascenso, lo que ha permitido un mayor desarrollo de estudios académicos, desarrollo de actividades de ecoturismo, inclusión de estos ecosistemas en planes de desarrollo y en una serie de documentos producidos por entidades regionales por habitantes locales.

La información a escala de microcuencas, es generada principalmente en sistemas de humedales asociados a fuentes de agua de montaña, donde los cursos de agua son a esta escala y en sistemas de humedales que se encuentran asociados a drenajes limitados de ciudades o de municipios.

### **5.9 Enfoque de los registros documentales por Departamento en el tiempo**

Los registros de documentos recopilados se han centrado en el tiempo de la siguiente manera:

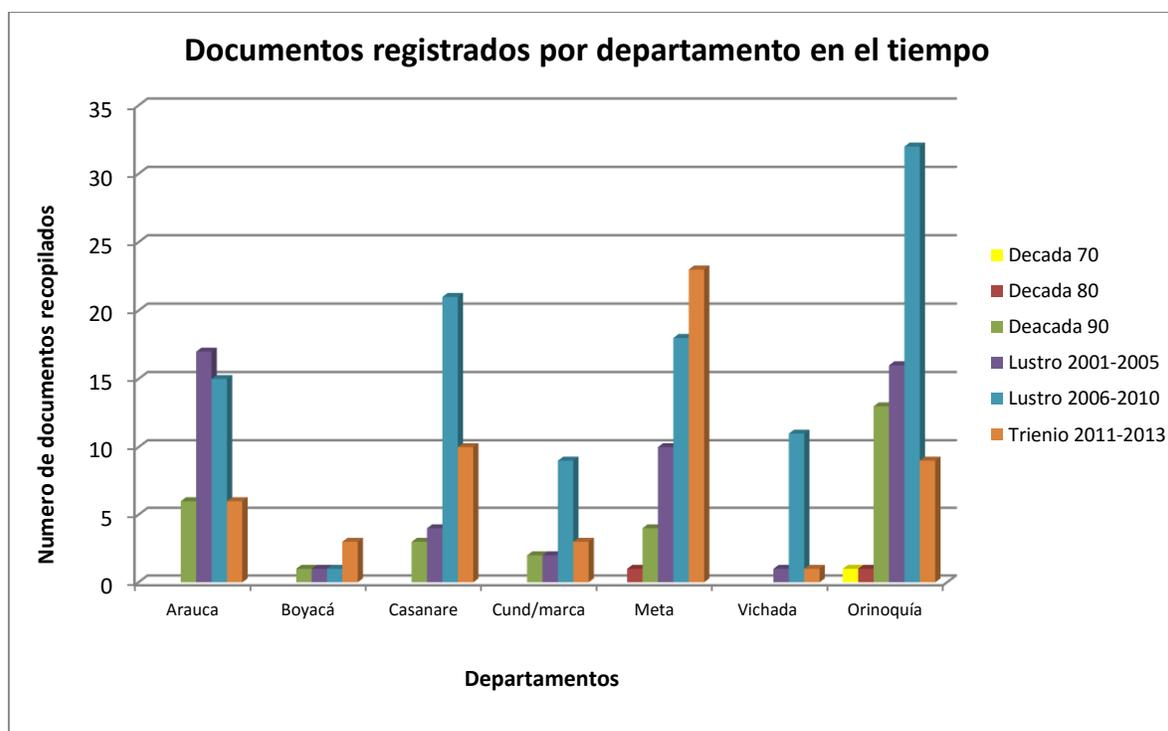
Para la década de los 70 y 80, se aprecia que los registros documentales se centraron en general en toda la Orinoquía, en los 70 y en los 80 además de la Orinoquía, desarrollaron conocimiento en el departamento del Meta, siendo totalmente ausentes en los demás departamentos.

Para la década de los 90, continúa la tendencia de enfocar los documentos a escala de toda la región de la Orinoquía y aumenta notoriamente la producción de información en el departamento de Arauca, superando al Meta, que en las décadas anteriores era el único para el cual se había realizado producción de documentos a esa escala, también es evidente que en ésta década no existe registros de documentos para el departamento del Vichada y la producción documental más baja es en el departamento de Boyacá.

Para el primer lustro, entre 2001 a 2005 la producción de información general se da a nivel de toda la Orinoquía, siendo superada por la cantidad de registros de documentos del departamento de Arauca y también se da un notorio aumento en el departamento del Meta, con cerca de 10 documentos recopilados, mientras que de los resultados para los demás departamentos se hace notoria la aparición de información en el departamento del Vichada, aunque con muy baja representación, que iguala a la producida en el departamento de Boyacá.

Para el siguiente lustro 2006-2010, hay un notable aumento en la producción de información a nivel de la Orinoquía, siendo el mayor pico, de todos los registros durante el total del tiempo analizado, y en el departamento del Casanare, aunque también aumentan notablemente la información para los departamentos de Arauca, Meta, Cundinamarca y un gran aumento para el departamento del Vichada, que supera notoriamente al de Boyacá.

**Grafica 15.** Numero de documentos recopilados por tipo de departamento en el tiempo



Finalmente para el trienio de 2011 a 2013, el mayor aumento de registros es para el departamento del Meta, con un pico que supera notoriamente a los demás departamentos, con cerca de 25 documentos recopilados, registros que también aumentan de forma notoria en el Casanare, y en para la región de la Orinoquía, aunque en relación con los periodos de tiempo anteriores, decrecen en todos los casos, menos en el caso del departamento del Meta, donde la tendencia general es ascendente, mientras que para éste periodo de tiempo en todos es descendente, con relación al periodo anterior que fue en más del 50%, para cuatro departamentos, el periodo más productivo en información.

En el Departamento de Arauca, cuatro son los principales factores que han propiciado la producción de información: uno, el hecho de ser la ciudad sede de la Universidad Nacional de la Orinoquía, que la convierte en centro de permanente producción de tesis de grado, gran parte de ellos desarrollados en ecosistemas de humedales del departamento de Arauca; dos, que la mayoría de los municipios de éste departamento han producido agendas ambientales municipales, y tres que se han producido un considerable flujo de información cartográfica, sin que se sepa con certeza la razón por la cual se da este hecho y finalmente la apropiación comunitaria por humedales de las áreas urbanas, como en el humedal Madre Vieja y el interés que ha suscitado la afectación de humedales rurales como el Lipa, por la actividad petrolera asociada.

Para el Casanare, hay un notable aporte de producción de información por la presencia de empresas de exploración petrolera, que conducen a la realización de estudios de sísmica, por parte de empresas privadas, también el aporte de la academia es importante, siendo notoria la producción de información de la institución universitaria Unitropico; con aportes además de otras universidades regionales como la Nacional de Arauca, también es notorio el interés que despiertan en organizaciones no gubernamentales y en entidades académicas y científicas las riquezas naturales que mantienen los ecosistemas del departamento, que hacen atractiva la producción de información en éste departamento.

En el Departamento del Meta, se presentó un gran aporte de producción de información normativa en los humedales urbanos de Villavicencio, puesto que hay un gran sentido de apropiación de las comunidades y la eficiencia de la Corporación Regional de Macarena Cormacarena, que ha realizado de manera diligente los planes de manejo ambiental de los humedales urbanos y de igual manera los acuerdos de su declaratoria, como áreas protegidas de la ciudad, al igual que la participación activa de la ciudadanía, que ha sido una gran protagonista para acelerar estos procesos y de la academia, especialmente de la Unillanos y organizaciones no gubernamentales, que tienen una notoria participación en éste departamento.

Posiblemente por los vacíos que existen aun de información de la región de la Orinoquía, hay una gran producción de documentos que a escala nacional producen lineamientos sobre diferentes aspectos ecosistémicos y en ellos se incluye la región de la Orinoquía, igualmente evaluaciones de grupos de vertebrados como aves y peces, se hacen a escala de toda la región; es evidente en los registros documentales que a niveles académicos despiertan grandes intereses por el conocimiento de ésta región; posiblemente en respuesta a que durante muchos años se mantuvo al margen del resto del país y los vacíos de información despiertan un interés académico, habiendo una nutrida participación en la producción de información de entidades como el Instituto Humboldt, el IDEAM; teniendo las dos anteriores entre su misión, la producción de información científica a nivel nacional y finalmente, también es notoria la producción de información de reconocidas organizaciones de la sociedad civil como la Fundación Omacha.

En el caso del departamento del Vichada, se presenta un pico de producción de información en el periodo de tiempo correspondiente al lustro de 2006 a 2010, una revisión minuciosa de los datos generados en éste periodo de tiempo, muestran que el pico corresponde a una coincidencia de producción de información, que es liderada por tres entidades: Corporación Autónoma Regional de la Orinoquía, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Fundación Omacha, en asocio con otras entidades, las cuales de forma simultánea durante éste periodo de tiempo, tienen un considerable nivel de producción de documentos.

Para el caso de los humedales de Cundinamarca, en el piedemonte llanero es notable el protagonismo ejercido por la Corporación Autónoma Regional de Guavio – Corpoguavio que genera un importante nivel de información, entidad cuya aprobación de Estatutos se da hasta el año 2005, a través de la Resolución Número 1967, por lo cual es lógico suponer que a partir del 2006 se inicia la gestión de la entidad, la cual se vería reflejada en el pico máximo de recopilación de información, alcanzado para los años posteriores a la aparición formal de dicha entidad.

Los humedales menos estudiados son los del departamento de Boyacá, siendo el respecto Corpochivor una importante fuente de información, cuyos estatutos fueron aprobados por resolución N° 837 en el año 2007, con lo que se esperaría ver mayores resultados en los años venideros.

Para la evaluación y valoración en las diferencias de niveles de producción de información en los diversos periodos de tiempo, es importante considerar como se ha mencionado previamente, que los tiempos evaluados, corresponden a lapsos que no son iguales, considerando este factor se puede concluir en términos generales que es muy notoria la diferencia dada a partir del nuevo siglo, la compilación de la información ha tenido un considerable aumento a partir del año 2001, siendo la década de los 90 un preámbulo al inicio de la gestión en estos ecosistemas, que ha producido una notoria cantidad de documentos y el análisis del último trienio 2011 a 2013, parece mostrar que la tendencia progresiva se mantiene, puesto que casos como el de Villavicencio, que tiene un crecimiento ascendente, es muy revelador, en el sentido en que muestra que el periodo más corto de tiempo evaluado de solo tres años, es el que mayor información ha producido; en los demás departamentos la irregularidad de la producción de información quizá sea debida a factores como: la reciente historia institucional de los departamentos, pues son de los más jóvenes del país, la precariedad de instituciones educativas, y también por el hecho que la debilidad institucional, restringen la posibilidad de mayor garantías en diversos aspectos, para producir conocimiento y también acciones que puedan ser documentadas; igualmente, una menor cantidad de habitantes, en comparación con otras regiones del país, pero a la vez mayor extensión territorial dificulta la posibilidad de producir mayores resultados de producción de información, en torno a los ecosistemas de humedales.

## **5.10 Enfoque del estudio**

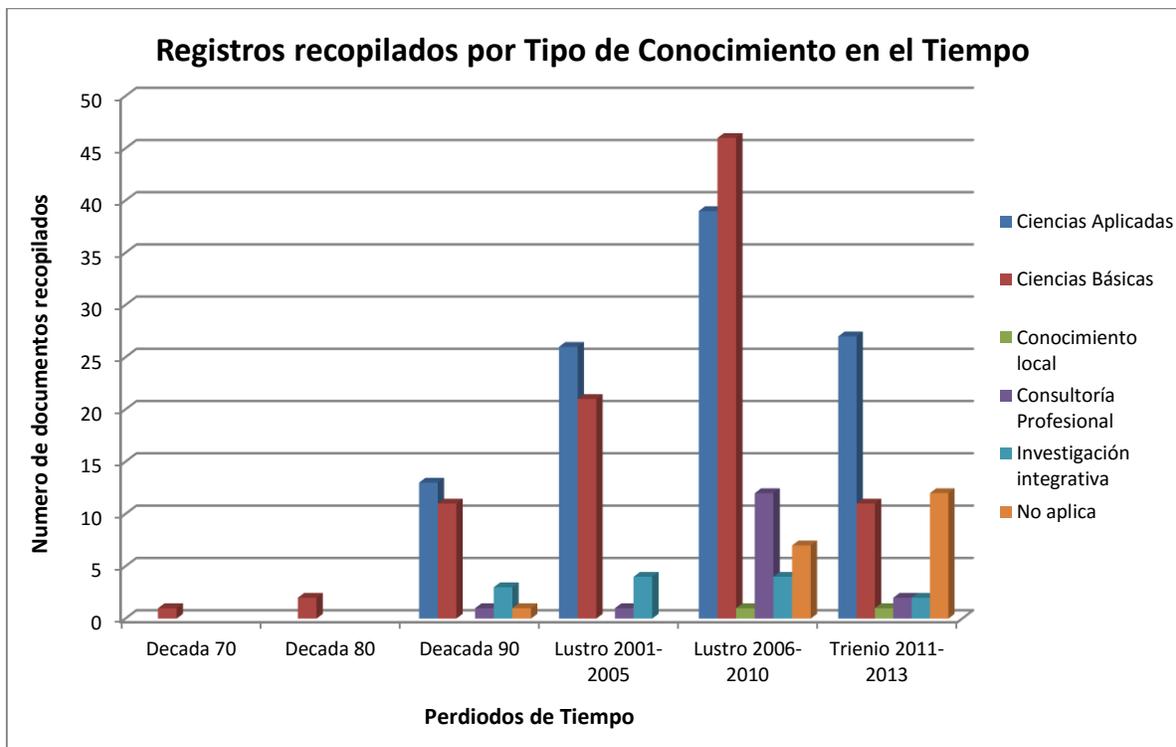
Para el análisis de los enfoques de estudio, al igual que para el análisis de la subclase, se consideraron como temas de estudio los contemplados en las tres columnas de la matriz que se encuentran bajo el título de “temática del documento”, es decir enfoque, subtema y tipo de conocimiento, para cada uno de los cuales se cruzaron con las variables correspondientes a los periodos de tiempo preestablecidos, de acuerdo con el numeral V.

Los temas o enfoques vienen cambiando en el tiempo de la siguiente manera:

### 1.a Por tipo de conocimiento en el tiempo

Como se aprecia en el histograma los picos que se presentan en cada uno de los diferentes periodos de tiempo establecidos, corresponden a los tipos de conocimiento de ciencias aplicadas y a los de ciencias básicas, teniendo los picos más altos o máximos valores de información recopilada para el lustro que va de los años 2006 al 2010, donde se obtuvieron un total de 45 documentos y casi 40 para los tipo de conocimiento de ciencias básicas y ciencias aplicadas respectivamente. Se aprecia además que para la categoría de ciencias aplicadas, se obtuvo un número similar de documentos entre los periodos de tiempo del lustro entre los años 2001 a 2005 y entre el trienio, con valores que superaron los 25 documentos recopilados, para el lustro citado, también se obtuvo un pico importante en la categoría de ciencias básicas con más de 20 documentos recopilados.

**Grafica 16.** Numero de documentos recopilados por tipo de conocimiento en el tiempo



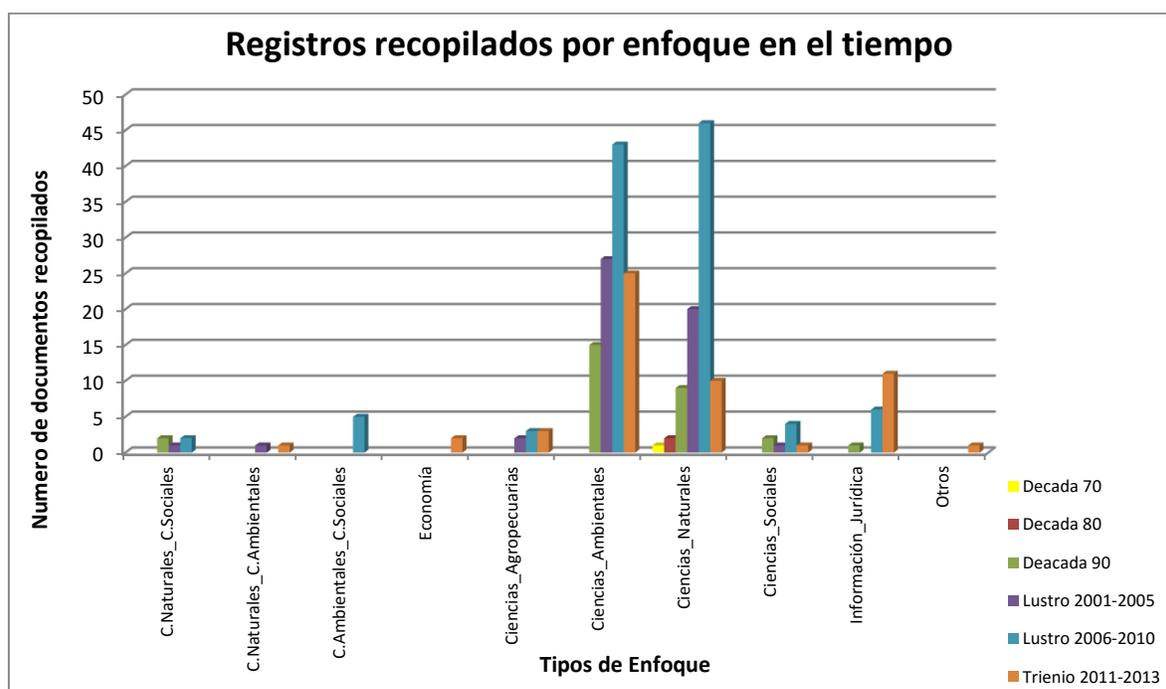
Los valores inferiores fueron obtenidos para las décadas de los años 70 y 80, las cuales además solo reportaron documentos en el tipo de conocimiento de las ciencias básicas. Los tipos de conocimiento de investigación integrativa y conocimiento local, aparecen hasta la década de los años 90 y mantienen unos niveles estables bajos, que no superan los 5 documentos recopilados en ninguno de los periodos de tiempo medidos, pero que se mantienen constantes a partir de la década referida.

La categoría de consultoría profesional, presenta un importante pico, hacia el lustro de los años 2006 a 2010, alcanzando un registro de documentos superior a los 10 documentos recopilados. La categoría de no aplica, por ser irrelevante no se considera en éste análisis.

## 1.b Por tipo de enfoque en el tiempo

Como se observa en la gráfica, los tipos de enfoque que tuvieron los más altos picos de número de documentos recopilados, correspondieron a las categorías de “Ciencias Ambientales” y “Ciencias Naturales”, en ambos casos el valor máximo se alcanza para el lustro correspondiente a los años 2006 – 2010, con valores de 45 documentos recopilados para el tipo de conocimiento de las ciencias naturales y cercano a este valor, para las “ciencias ambientales”; estas mismas categorías de tipos de enfoques tuvieron valores sobresalientes entre 20 y 25 documentos recopilados para el trienio de 2011 a 2013 y para el lustro 2001 a 2005.

**Grafica 17.** Numero de documentos recopilados por enfoque en el tiempo



De igual manera para los tipos de enfoque de “Ciencias Ambientales” y “Ciencias Naturales”, los registros de documentos recopilados para los periodos de tiempo correspondientes a la década de los 90, muestran valores cercanos a los 10 documentos y cercanos a los 15, para el primer tipo de enfoque, los cuales son también valores significativos dentro del total de la recopilación realizada.

Los valores más bajos, correspondieron a los tipos de enfoques de las categorías de “C. Naturales\_C. Ambientales”, con un documento recopilado para cada uno de los periodos del lustro del 2001 al 2005 y para el trienio, la categoría de otros también presenta un solo documento para el trienio.

Por otra parte, de acuerdo con lo identificado en el histograma, los tipos de enfoque con picos más altos, también fueron los que presentaron la mayor continuidad de registros en el tiempo, siendo la categoría de “Ciencias Naturales”, la única que inicia a partir de la década de los años 70 y la única, que presento documentos durante los seis periodos de tiempo evaluados, mientras que el tipo de enfoque de “Ciencias Ambientales”, inicia los registros de documentos desde la década de los años 90.

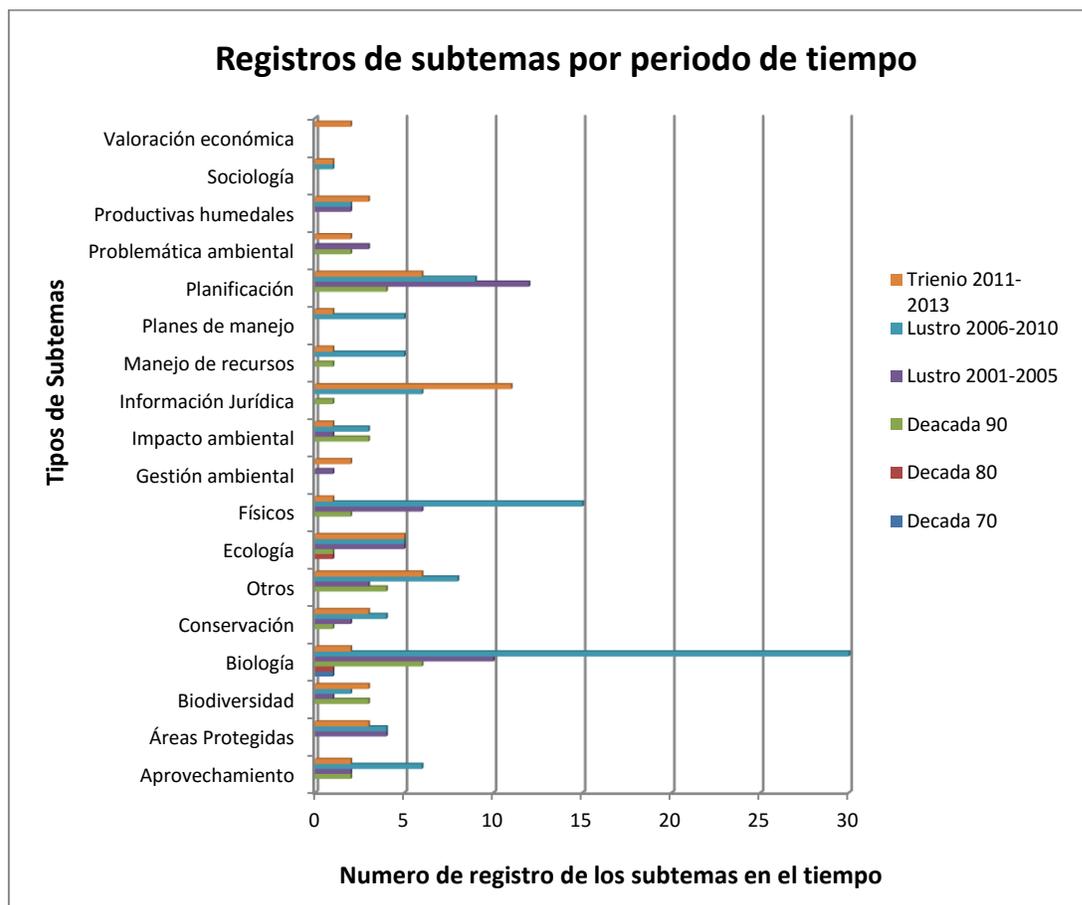
A excepción de las anteriores categorías que presentaron los valores más elevados de documentos recopilados, las demás categorías tienen valores muy bajos, por debajo de 5 documentos recopilados, con excepción de los registros de tres periodos de tiempo, para dos tipos de enfoque; el de “Ciencias Naturales” y el de “Información jurídica”, para los que en la década de los 90 y en el trienio, se recopiló un número de documentos que llegaron casi a 10 registros o los superaron levemente.

Los tipos de enfoque que tuvieron el menor número de representatividad de periodos de tiempo, y estos correspondieron a las categorías de enfoques que pertenecen a: “C.Ambientales\_C. Sociales”, “Economía” y a la categoría de “Otros”, para los cuales solo se presentaron registros documentales para un único periodo de tiempo, del lustro correspondiente a los años 2006 a 2010 y para el trienio.

### 1.c Por tipo de subtemas en el tiempo

Los resultados para los registros de subtemas en el tiempo, mostraron que el periodo más productivo en documentos fue el correspondiente al subtema de “biología” para el periodo de tiempo de lustro 2006-2010, con 30 documentos recopilados, seguido por el subtema de “físicos” que para el mismo lustro anterior en el que se recopilaron un número de 15 documentos y el subtema de “información jurídica”, que superó los 10 registros para el trienio.

**Grafica 18.** Numero de documentos recopilados por subtema en el tiempo



Los subtemas de “biología” y “ecología”, fueron las que presentaron la mayor continuidad de periodos de tiempo, para los cuales se reportaron documentos recopilados, siendo para el primer caso igual al total de periodos los generales, en los tiempos definidos, es decir para 6 periodos y para el segundo caso, hubo registros para todos los tiempos a excepción de la década de los 70.

Los subtemas para los cuales se obtuvo el más bajo número de registros y una menor continuidad en el tiempo, es decir menos registros, durante menores periodos de tiempo, siendo en este caso para los subtemas de “valoración económica” y para “sociología”, los valores más bajos de documentos recopilados y dentro de los periodos más cortos de tiempo, en que estos se realizaron, de solo uno y dos periodos, respectivamente.

## **6. VACÍOS, FORTALEZAS Y RECOMENDACIONES RELACIONADAS CON EL CONOCIMIENTO DE LOS HUMEDALES FRENTE A SU GESTIÓN**

### **6.1 Metodología y proceso de recopilación de información**

Respecto al proceso metodológico y logístico, entre las fortalezas identificadas se tienen el hecho de que se haga a través de una entidad del prestigio del IAVH, facilitó la colaboración y la disposición de las entidades y de las diferentes personas a asistir en la obtención de la información, también el haber definido como importante la visita a áreas locales fuente de información fue importante, puesto que se obtuvo un volumen de información importante, también la selección de especialistas para la recopilación, permitió identificar rápidamente las fuentes de información, tanto institucionales como personales y compilar así rápidamente un número de documentos significativo.

Con relación a los vacíos, hubo poco apoyo institucional para facilitar el ejercicio de la recopilación, en mi caso se presentaron notorias dificultades con los representantes del IAVH nombrados para apoyar este trabajo, ya que en el corto tiempo que se destinó al ejercicio de la recopilación, en muchas ocasiones los procesos de la gestión documental institucional hacia el interior del Instituto, dificultaron cumplir con las necesidades y exigencias, que en algunas ocasiones realizaron funcionarios de las diferentes entidades y que no fueron acogidas por el IAVH, haciendo que los procesos de búsqueda y obtención de la información en algunas ocasiones se hicieran más complicados y demorados y ocasionalmente hubo que desistir del ofrecimiento de algunos funcionarios, que amablemente ofrecieron ayuda, pero condicionándola a que se les entregara una solicitud escrita directamente a sus superiores de parte del IAVH.

Otra debilidad identificada fue la del escaso tiempo que se determinó para la obtención de la información, que no permitió hacer un barrido más amplio de fuentes de información, muy notorio por ejemplo para el caso de universidades, que en ciudades como Tunja o Villavicencio impidió una búsqueda más extensa de las amplias fuentes disponibles; solo los centros de documentación de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia o de la Universidad de los Llanos hubieran requerido de mínimo unos tres días, que fue el tiempo invertido para la búsqueda en todas las instituciones por ciudad, en el caso de las más grandes.

Respecto a la accesibilidad de la información en las instituciones visitadas se presentaron varias situaciones tanto favorables como desfavorables que a continuación se resumen:

Para el acceso a la información generada directamente por las fuentes académicas como las universidades y especialmente en caso de los trabajos, tanto de pregrado como de posgrado, siempre tienen un nivel de restricción más grande que la información convencional que se maneja en los centros de documentación de las universidades, en consecuencia esto retrasa los tiempos que hubo que destinar a la búsqueda y obtención de los documentos, pues exigía, en prácticamente todos los casos de búsqueda en las diferentes universidades de entrevistas con varios funcionarios, explicando a todos los propósitos del trabajo, desplazamiento por diferentes áreas de las universidades, que en algunos casos son bastante extensas, limitaciones en el préstamo de los documentos para obtener copias o limitaciones en los horarios para las consultas y también ubicación de las universidades en zonas retiradas de los centros urbanos, que aumentan los tiempos que deben ser destinados a los desplazamientos y dificultan los medios de transporte, en algunas ocasiones hubo que contratarse “expresos”, debido a esta situación.

También se presentó el caso de documentos que no estaban aún sistematizados y que requerían de una revisión manual, lo cual hizo más demorados los tiempos requeridos, restando tiempo a la búsqueda en otras fuentes de información, para las universidades privadas fue más difícil el acceso a los documentos que en el caso de las universidades públicas y se presentó particularmente dificultad de acceso de información en el centro de documentación de la sede central de Corporinoquía, con sede en Yopal, donde no se encuentra organizada la información producida sobre exploración y explotación petrolera, pero se identificó que existen muchos documentos que no se pudo revisar, pues la entidad respecto a este tipo de documentos presenta restricciones particulares y además la información se encuentra bastante desorganizada, siendo muy abundante y dispersa, iguales dificultades hay para tomar copias.

Sin embargo, también se presentaron casos muy favorables al proceso de recopilación, por ejemplo en el caso de la Universidad Nacional, sede Orinoquía de la ciudad de Arauca, tiene una importante acumulo de información, se encuentra bastante bien organizada y los funcionarios fueron muy amables y tuvieron una excelente disposición a prestar su apoyo para la búsqueda y obtención de la información. Igualmente en la Universidad de los Llanos en la cual además se facilitó por el hecho de que una docente investigadora mostro gran interés y apoyo directamente el proceso de obtención y búsqueda de información. Mostrando que es muy valioso el apersonamiento del tema para que el proceso se facilite, sea desde el cargo de docente, investigador, bibliotecólogo, funcionario de una entidad: También se presentó el caso de funcionarios de entidades públicas que colaboraron grandemente para facilitar la labor de búsqueda y obtención de la información.

Respecto al tiempo destinado para el proceso de recopilación, ya se mencionó que desde la experiencia de la recopilación para la información en la macroregión de la Orinoquía se considera que fue muy corto, pues se presentaron situaciones como las que a continuación se describen para ilustrar las dificultades presentadas a este respecto:

En el caso de las áreas cuyos desplazamientos debieron realizarse por tierra, como fue para el caso del municipio de Gachalá, el tiempo que se emplea solo en el viaje: fue de 5 horas de ida y unas 4 de regreso, resta al tiempo que puede ser dedicado a la obtención de la información. En el caso de los desplazamientos a áreas más lejanas el tiempo que se tuvo que emplear en los desplazamientos, aunque fue por medio aéreo, también presenta inconveniente respecto a las

fechas en que es posible viajar, para casos como Puerto Carreño, no es posible elegir los días que se han planeado, sino que depende de la disponibilidad de los vuelos.

Como se había mencionado previamente para las ciudades como Tunja, Villavicencio o Yopal, es muy poco el tiempo que se debió destinar, de solo tres días, puesto que por el tamaño de estos centros urbanos, las dificultades del transporte, el tamaño de los centros de documentación, especialmente en el caso de universidades, supero ampliamente los tiempos que pudieron destinarse a la búsqueda de información; quedando por fuera tanto centros académicos completos, como secciones de los mismos, que debieron dejarse de lado, por ejemplo en las Universidades de Tunja y de Villavicencio fue muy notorio.

También se presentaron casos como el de Puerto Carreño, donde la sede de Corporinoquía de ésta ciudad no se guarda la información generada por dicha entidad sino que ésta se deposita en una sede que se tiene en la población de La Primavera, que según información de los funcionarios en Puerto Carreño quedaba como a 8 horas de distancia por río para llegar y 8 de regreso es decir había que emplear 16 horas solo viajando a dicha sede.

También fue muy escaso el tiempo para haber podido entrevistarse con todos los contactos que se logró establecer de personas que eran claves para la producción de información como directivos de ONG's, líderes comunitarios, docentes investigadores, directores de programas de investigación, funcionarios públicos, que no estaban presentes en el momento de las visitas, pero que era clave contactarlos, etc.

Se considera que respecto a las variables definidas para la matriz, algunas son imprecisas y poco relevantes o en algunos casos reiterativos en la información solicitada, también sucede lo mismo para las categorías establecidas en las variables que componen la matriz y específicamente se tienen los siguientes casos:

#### 1.b Respecto a las variables establecidas en la matriz

La localización física tuvo algunos inconvenientes, pues los documentos hallados en medio magnético no siempre permiten la identificación de la localización en medio físico y causa muchas dificultades localizarla, además considerando que hoy en día una gran cantidad de información se ubica en medios virtuales, no tiene mucha relevancia el llenar ésta casilla.

Respecto a las casillas destinadas para “temática” del documento, las tres variables establecidas no presentan diferencias marcadas, haciendo confusa la diferenciación en los resultados y realmente poco relevante y muy repetitiva, no identificándose el propósito de los análisis sobre estas variables que se vuelven confusas.

El número de palabras clave de 5, se considera excesivo, con tres palabra clave hubiera sido suficiente puesto que para lograr definir 5 palabras fue necesario hacer muchas repeticiones y realmente la información proporcionada no es muy relevante.

La variable sobre relevancia para la delimitación de humedales, creo que es demasiado abierta y por las diferentes temáticas que se evaluaron realmente no aporta información significativa, quizá la definición de datos más relevantes al propósito de la delimitación, hubiera aportado mejor información y hubiera definido de mejor manera sobre este respecto, por ejemplo puntos de referencia, límites de referencia, datos como área, puntos de ubicación específica, etc. hubieran

aportado y precisado de mejor manera a la delimitación, que la pregunta tal cómo quedó establecida.

Sobre los numerales de propósito del documento y utilidad para la gestión, presentan un enfoque muy limitado que habría podido enfocarse desde una perspectiva más amplia que incluyera por ejemplo aspectos normativos, hidráulicos, políticos o de planeación y no tanto hacia el aspecto ambiental.

Desde la experiencia de recopilación vivida para la Orinoquía, se considera que respecto a la información cartográfica hubiera sido mucho más provechoso que desde las mismas cartas de presentación entregadas a los recopiladores, se hubiera incluido un párrafo donde el especialista en SIG, del IAvH, hubiera podido redactar un párrafo, donde de manera técnica, se hubiera solicitado las condiciones de la información cartográfica específica dirigido al profesional de cada institución visitada encargado del SIG.

Con respecto a las categorías establecidas para la interpretación de las variables de la matriz se tienen también algunas apreciaciones como las siguientes:

Seguramente en la definición de datos del humedal la categorización de Ámbito y Subclase, hubiera sido mucho más provechosa e interesante si hubiera incluido una variable que identificaran los tipos de humedales, según la tipología regional de: “esteros”, “morichales”, “jagüeyes”, “planicies inundables”, “estanques”, “embalses”, “lagunas”, etc.

Para el ámbito geográfico, era necesario establecer categorías de jurisdicciones administrativas, pues gran parte de los documentos se hacen, teniendo como referente este tipo de escala, por ejemplo local, municipal, departamental, regional y haberla definido con anterioridad para obtener una mayor precisión.

Con relación a la definición de la temática del documento, considero que falto gran precisión en los temas definidos, por ejemplo: en los tipos de documento la categoría de “estatuto”, no es la más precisa para definir la gran gama de tipos de documento de orden legal y normativo e incluso político y en el caso de las variables de: “enfoque”, “subtema” y “tipo de conocimiento”, son muy confusas unas con otras y quizá debieron precisarse de mejor manera con apoyo de alguna código de ciencias o con ayuda de un bibliotecólogo, que contribuyera a definir la categorías más importantes para organizar la información.

A pesar de las inconsistencias antes referidas, la matriz como herramienta para la sistematización y análisis de la información, resulta efectiva, pues permite tener una radiografía general del estado del conocimiento de los humedales en la región de la Orinoquía y aunque algunas de las variables definidas para el análisis y la compilación de la información, tuvieron inconsistencias, en general la matriz y gráficas de análisis derivadas, proporcionan una visión panorámica adecuada para conocer y precisar algunos aspectos del estado del conocimiento de los humedales en la región de la Orinoquía.

Fue particularmente útil para medir el estado de la información por departamentos, quizá un análisis por entidades hubiera sido interesante, también la determinación de la información disponible discriminada por temas y por años, permitiría realizar varias conjeturas de cómo ha sido el proceso de construcción de la información y permite además planear hacia futuro como debe direccionarse este proceso de mejor manera y con mayor eficiencia.

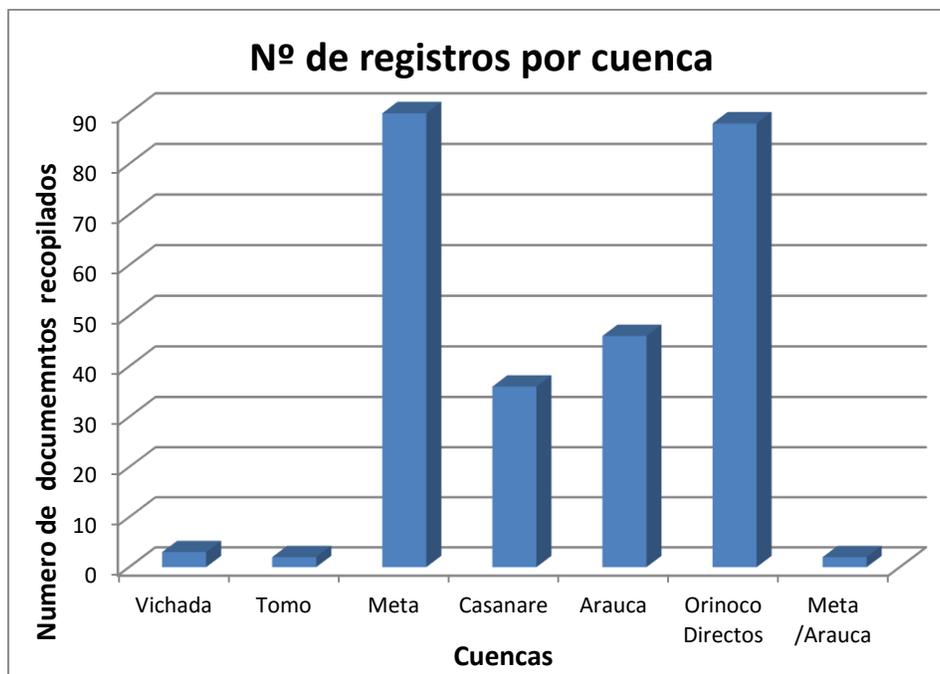
Respecto a la representatividad del muestreo de la información disponible a la fecha, considero que es alta y aunque se dejó de visitar y de revisar varias fuentes importantes, el esfuerzo realizado de compilación, permitió recorrer al menos unas de las entidades más importantes de cada zona municipal y el volumen de información encontrada respecto a la disponible fue alto, sin embargo por los resultados obtenidos para la Orinoquía los temas tratados y los lugares donde se ha generado la representatividad de la información a nivel de lo que se conoce, es aún muy precaria para la oferta de ecosistemas de humedales que existen en la Orinoquía, como se reiteró en los diferentes análisis, a la fecha, gran parte de la información generada sobre humedales de la Orinoquía solo está referida a escala de cuenca y la que está disponible a escala de sitio, está limitada en gran medida a escasos ecosistemas de humedales de entornos urbanos o periurbanos, dejándose de lado el desarrollo del conocimiento de línea base, de la gran mayoría de los humedales del territorio Orinoques.

Sobre el proceso de acompañamiento y seguimiento a los recopiladores, en mi caso en particular fue muy restringido, apenas la necesaria y creo que hubiera sido mucho más efectiva si desde el principio se hubieran tenido al menos dos reuniones más de equipo y si se hubiera dado mejores orientaciones sobre cómo se concebía debía ser el proceso de recopilación ideal, por ejemplo que entidades era más importante visitar, si desde Fundación Humedales se hubiera tenido el apoyo directo a los recopiladores para los viajes y no desde el Humboldt, creo que hubiera fluido de mejor manera el trabajo, pues los procesos y procedimientos establecidos para una entidad de los alcances del Instituto Humboldt en un tiempo tan corto, hace todo más complicado cosa que hubiera sido muy diferente si se hubiera manejado desde la Fundación.

## **7. CONOCIMIENTO EXISTENTE SOBRE LOS HUMEDALES EN CADA REGIÓN**

Como se aprecia en la gráfica 19, las principales cuencas en que se ha originado la información sobre los humedales en la región de la Orinoquía es en las cuencas de los ríos Meta, Arauca y Casanare, siendo la de mayor número de registros la primera, con cerca de 90 documentos recopilados; sin embargo dado que gran parte de la información se encuentra a nivel de la Orinoquía, un número también cercano a los 90 documentos, se ha generado para los humedales de la cuenca del Orinoco, directamente.

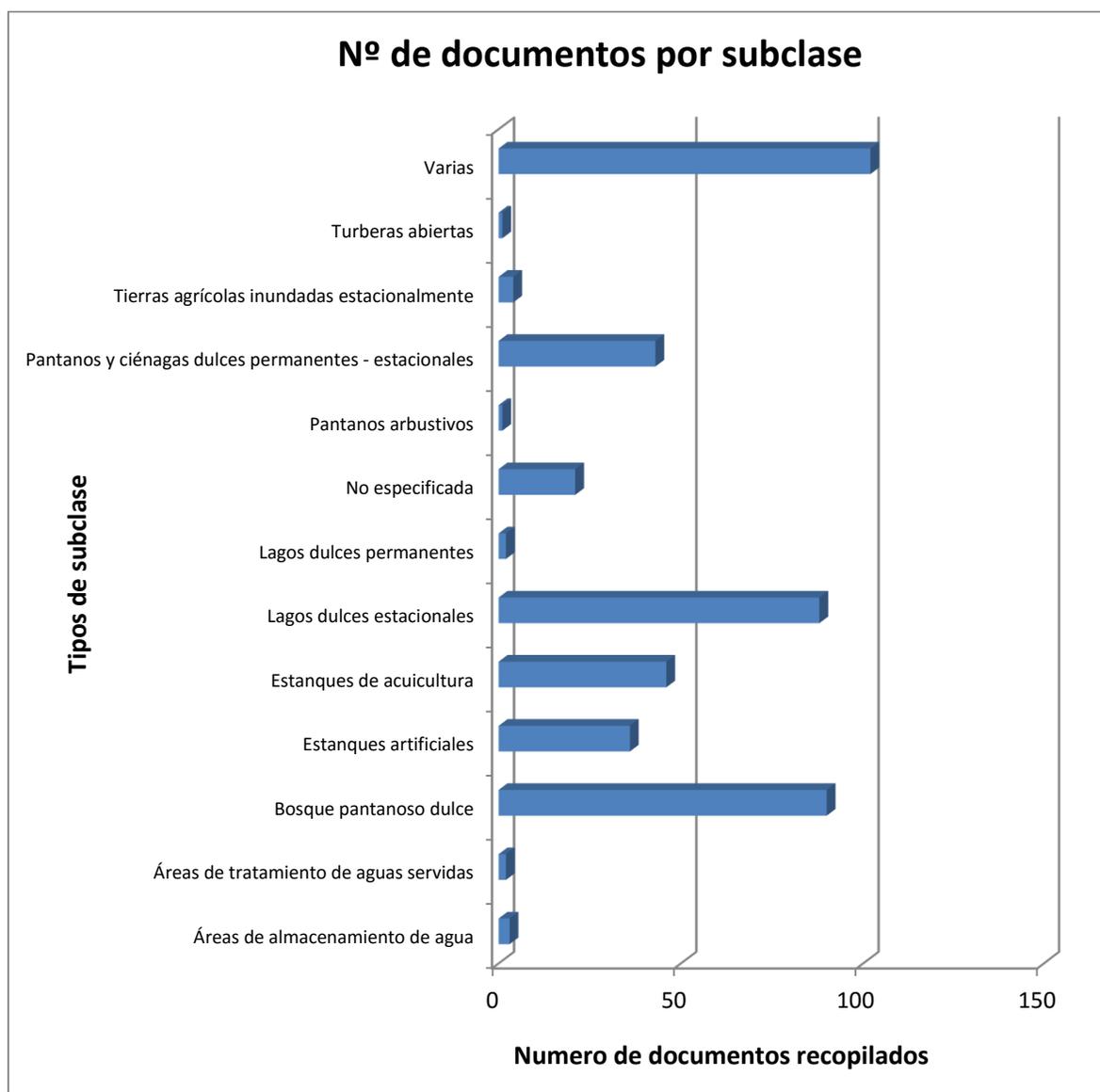
**Grafica 19.** Número de registros documentales por cuenca



Los tipos de humedales, se asumen de acuerdo a como fueron sistematizados en la matriz y corresponden a la columna de subclase y de acuerdo con los resultados obtenidos en el histograma que a continuación se presenta en la gráfica 20, se aprecia que los principales tipos de humedales para los cuales se ha generado información, corresponden a las categorías de: “Lagos dulces estacionales” y “bosque pantanoso dulce”, categorías para las que se presentaron cerca de 100 documentos recopilados, en cada una de las categorías.

También fue significativo el número de registros obtenidos para las categorías de “pantanos y ciénagas dulces permanentes – estacionales” y para las de “estanques de acuicultura”, categorías para las que en cada caso, se obtuvo cerca de 50 registros documentales o documentos recopilados.

**Grafica 20.** Número de registros documentales por subclase

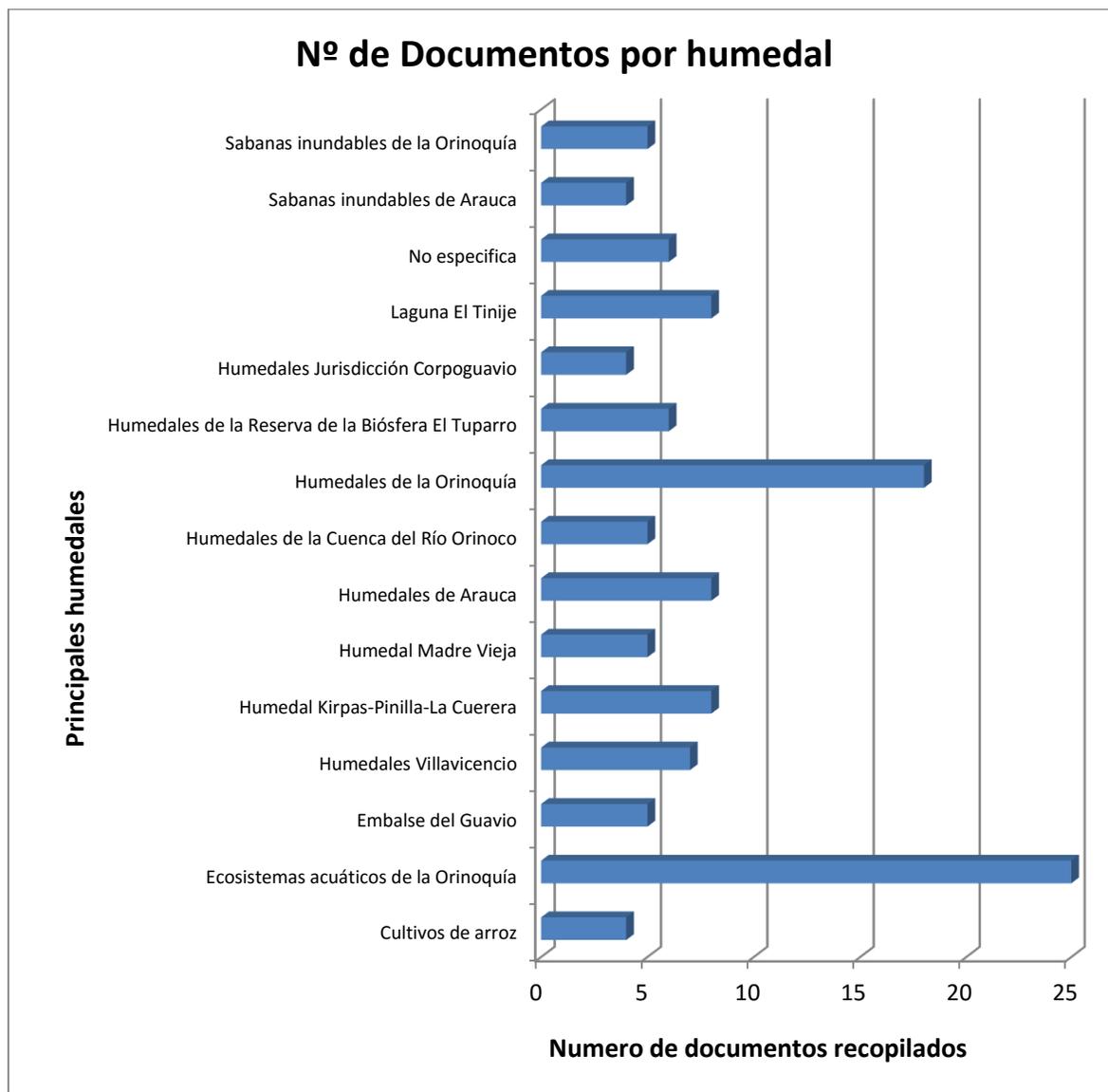


Para los humedales registrados, los que obtuvieron el mayor número de documentos recopilados en los que se ha desarrollado gran parte del conocimiento registrado, de acuerdo con la gráfica, fue para: “ecosistemas acuáticos de la Orinoquía”, para los que se obtuvo cerca de 25 documentos recopilados y para “humedales de la Orinoquía”, para los que se recopilaron más de 15 documentos, para humedales específicos, como se aprecia en la gráfica 21, los que generaron mayor número de documentos fueron:

1. Laguna del Tinije
2. Humedales de Arauca
3. Humedal Kirpas Pinilla La Cuerera
4. Humedales de Villavicencio

Para los humedales arriba listados se obtuvo un número de registros documentales superior a los cinco documentos, para los demás humedales los registros estuvieron por debajo de este número.

**Grafica 21.** Número de registros documentales por humedal particular



Los motivos por las cuales se ha generado mayor conocimiento de ellos, obedece a diversas razones, entre algunas de las identificadas durante éste ejercicio se encuentran las siguientes:

Para el caso de la cuenca, porque la institucionalidad regional del departamento del Meta está consolidada hace más tiempo que en las demás regiones de la Orinoquía, el Vichada, Casanare y Arauca, tienen la condición de departamento en tiempos más recientes que el Meta, lo que ha permitido ganar autonomía a este departamento en un tiempo más largo que para los demás y en consecuencia los procesos de apropiación, tanto presupuestal, como institucional para el desarrollo del conocimiento están más consolidados.

En cuanto a los directos al Orinoco, como se mencionó anteriormente los trabajos iniciales y aun para algunos temas se abordan a nivel de toda la Orinoquía, dados los vacíos de información a niveles específicos para sectores de la Orinoquía o para componentes de estos ecosistemas, de igual manera debido a la debilidad de la institucionalidad pública regional, aún se encuentran en proceso de consolidación y por lo tanto, gran parte de la información es generada por entidades de competencia nacional como el IDEAM, IAvH, el Ministerio de Medio Ambiente o Parques Nacionales, los cuales abordan en gran medida la temática de humedales desde el nivel nacional.

El hecho de encontrarse que la información en las cuencas del Arauca y Casanare tenga un desarrollo medio, es un reflejo del creciente interés del conocimiento que se viene dando en torno a los humedales de éstos departamentos, en gran medida derivada de las actividades petroleras que han propiciado, por un lado la exigencia de estudios ambientales por parte de las autoridades ambientales y por otro, por el interés, especialmente académico o comunitario de organizaciones de la sociedad civil por conocer de cerca la afectación que dicha industria, ha podido causar a los ecosistemas de humedales en éstos departamentos.

Es importante igualmente destacar que el interés por humedales de entornos urbanos y periurbanos en los tres departamentos, muestra gran aceptación y esto ha generado una interesante apropiación de las comunidades y organizaciones de la sociedad civil, lo cual se ve reflejado, por ejemplo, en un gran volumen de estudios de tesis y prácticas académicas que se desarrollan en dichos ecosistemas, al igual que monitoreos de grupos de organismos como aves, macroinvertebrados, etc.

Respecto a las subclases de humedales, las categorías más estudiadas reflejan, varias situaciones particulares: en primer lugar, que los humedales que pertenecen a estas subclases seguramente son categorías que tienen amplia representatividad en la región de la Orinoquía; también que estas subclases son las mejor representadas en los humedales de las áreas urbanas y periurbanas, como también en las áreas en las cuales se tienen actividades petroleras en los departamentos de Arauca y Casanare y también que son los departamentos en que se encuentran asociados los conjuntos de ecosistemas a los conjuntos de organismos que son de mayor interés conservacionista en ésta región como: delfines, chigüiros, peces, nutrias, caimanes o babillas.

Respecto a los humedales en particular, se aprecia que para las lagunas de Tinije, Madre Vieja, Humedal Kirpas Pinilla La Cuerera, al igual que los humedales de la ciudad de Villavicencio son los que presentan un mayor interés en el desarrollo del conocimiento, en razón a la apropiación de las comunidades, posiblemente debido a influencia de movimientos ambientales como el gestado en la ciudad capital, puesto que los procesos que se aprecia para estos humedales son muy similares a los dados en Bogotá, donde la sociedad civil a través del uso de las herramientas jurídicas y mecanismos de participación ciudadana ha venido exigiendo a las entidades públicas locales y regionales que actúen en la gestión ambiental necesaria para la apropiación de estos ecosistemas inmersos en los núcleos urbanos y periurbanos.

Muestra de la anterior afirmación es la cantidad de documentos de orden jurídico que ha marcado la gestión entorno a estos ecosistemas, encontrándose la instauración de acciones populares, demandas, y otros documentos de presión judicial para la recuperación de estos ecosistemas y luego como consecuencia aparecen ya documentos de resultados favorables de la gestión pública, como planes de manejo, documentos informativos y divulgativos en torno a estos ecosistemas.

Los temas estudiados más ampliamente y que han tenido mayores efectos estratégicos en la gestión de los humedales, definitivamente son los que demuestran la riqueza de valores biológicos, especialmente para los grupos faunísticos y florísticos, particularmente de los primeros y en específico para los grupos de aves, mamíferos acuáticos y peces. También los estudios sobre aguas, tanto limnológicos como de calidad de aguas y alguna información hidrológica, como estudios a niveles ecosistémicos que demuestran la importancia de la Orinoquía. Los estudios de impacto ambiental para el caso de las áreas de exploración y explotación petrolera en Arauca y Casanare, han permitido consolidar una línea base, aunque por lo observado de manera directa y por lo consultado a funcionarios de entidades públicas y principalmente de Corporinoquía, se sabe que hay una gran cantidad de información derivada de estos estudios que no se ha sistematizado de forma adecuada, pues está dispersa y fraccionada entre múltiples documentos que descansan en el centro de documentación de Corporinoquía y en las oficinas de las empresas que producen la información, sin que se aproveche, más allá de la emisión de las respectivas licencias ambientales.

Esta es la principal información sobre la cual se ha conformado los pilares de la gestión en los ecosistemas de humedales en la región de la Orinoquía, sobre esta línea base se han derivado documentos sobre aspectos jurídicos y normativos que también son fundamentales para la defensa y apropiación por grupos de la sociedad civil y constituyen los mecanismos que fundamentan la gestión ambiental participativa, los documentos de planeación y demás instrumentos para la gestión en estos ecosistemas.

Los estudios se han enfocado hacia estos temas porque son los valores más visibles en estos ecosistemas y porque son los que en cierta medida ofrecen alternativas de aprovechamiento, siendo además medios de subsistencia para las comunidades, también porque en el país existen especialistas que han liderado el conocimiento de estos grupos biológicos, porque la consolidación de instituciones académicas regionales y sectoriales han propiciado que se desarrolle el conocimiento en estos temas, seguramente también por el afán de obtener alternativas de desarrollo sostenible y evitar la pérdida de los valores particulares de la Orinoquía, ya que muchos de estos valores son emblemáticos de la cultura Llanera como son el chigüiro, las toninas, el moriche, las corocoras, el cachirre, o los caribes por ejemplo, y son a su vez valores asociados a los entornos acuáticos, motivado así el conocimiento más profundo de las condiciones de vida de estos organismos y el cómo poder aprovecharlos y conservarlos para que no desaparezcan del entorno y de la cultura llanera.

Entre los temas importantes que no se han abordado y que son prioritarios para la gestión en los humedales, se tienen estudios históricos multitemporales, hidrológicos específicos en diversos temas, paleoecológicos y paleohidrológicos, históricos, de sedimentos hídricos y fotogeológicos, estudios hidrodinámicos y son fundamentales estudios de valoración económica, los cuales se convierten en instrumentos de negociación con las actividades de tendencias desarrollistas tradicionales. También serían necesarios estudios de medición de impactos ambientales particulares como de las cargas de agroquímicos y pesticidas que terminan drenando hacia las fuentes de agua como los humedales y las implicaciones para los ecosistemas y los seres vivos que en ellos habitan, especialmente importante para el caso de la afectación petrolera.

También sería de vital importancia estudios referidos a la demanda y oferta de recursos hídricos, pues cada día aumentan los requerimientos de este recurso en diferentes sectores de la Orinoquía y especialmente en áreas donde hay alta demanda del recurso, como la cuenca del río Cravo Norte en el departamento de Casanare, también es preocupante el tratamiento que se está dando a las áreas de nacimiento de las zonas de montaña en el piedemonte llanero, donde sería muy

importante realizar estudios de demanda hídrica y de actividades económicas que impacten estas áreas.

Estudios que relacionen los ciclos de vida de especies de interés económico como los peces o el chigüiro relacionado a los ecosistemas de humedales y sus ciclos hidrológicos articulados con los ríos, serían fundamentales, igualmente realizar mediciones de caudales ecológicos e investigaciones que permitan definir con claridad la relación de los ciclos hidrológicos con las áreas de bosques de moriche o morichales y adelantar el conocimiento respecto a la regulación hidrológica, en relación con los desbordes de los ríos hacia las planicies inundables; estudios hidrométricos e hidroclimatológicos precisos, son indispensables para la definición de líneas bases necesarias para el manejo de estos ecosistemas y la garantía futura de su adecuada conservación.

También se requiere adelantar estudios geomorfológicos y morfodinámicos, especialmente en las zonas de piedemonte y en áreas donde la estructura geológica es frágil, para evitar errados usos y planear adecuadamente el desarrollo de éstas zonas e integración a los Planes de Desarrollo y Esquemas de Ordenamiento Territorial y también evitar que éstas áreas se conviertan en el futuro en zonas de riesgo y amenaza para poblaciones humanas o para actividades económicas.

La relevancia de la información existente para el proceso de delimitación, realmente considero que es bastante precaria debido a las siguientes razones:

1. Porque no existe aún una orientación que de claridad sobre lo que es un humedal? En la práctica se observa una gran confusión generalizada sobre éste término y es este uno de los primeros pasos requeridos, para consolidar una línea base ideal para la delimitación de humedales.
2. Por qué a nivel regional, existen muchos términos locales para designar tipos de humedales como: esteros, morichales, cananguchales, etc. sobre los cuales las orientaciones técnicas institucionales no han resuelto la confusión ni se ha emitido ningún tipo de concepto aclaratorio, y por el contrario se introducen nuevos términos que desorientan más a las comunidades locales y que hacen más confuso la definición de humedal.
3. Debido a que no se tienen mediciones hidrométricas puntuales, que permitan definir con precisión los ciclos hidrológicos y los hidroperiodos, ni los estudios geomorfológicos e hidroclimatológicos o geoeléctricos sectoriales, ni regionales de los humedales de la Orinoquía y sin ésta información básica, para dicho propósito, es poco lo que al respecto se puede argüir a partir de información ecológica, biológica o de otra índole, que sea pertinente para la delimitación de humedales.
4. Además para la definir la delimitación a partir de la información de línea base, también se requieren generar conocimiento que esté derivado de análisis normativos y sociales, que precisen aspectos puntuales de los límites desde el punto de vista jurídico, que para casos particulares de humedales como los de los tepuyes, las áreas de planicies inundables de gran extensión, requerirían posiblemente replanteamientos normativos, también el cruce de intereses como el de explotación minera o petrolera podría requerir de revisiones y actualizaciones de normas, que permitan definir límites más acordes a la realidad.

5. Igualmente estudios sobre aspectos culturales y de tenencia de tierras por comunidades ancestrales y minoritarias en territorios comunitarios, relacionados con estrellas fluviales o áreas de desborde de planicies inundables podrían exigir un mayor conocimiento de dinámicas sociales relacionadas y engranadas con las dinámicas naturales y su afectación por actividades económicas para delimitar complejos de humedales o sistemas hídricos que involucren la delimitación de varios cuerpos de agua, articulados como una sola unidad, también es aplicable a esto las zonas de recargas de acuíferos que no necesariamente comprende áreas con cobertura de aguas superficiales. También es necesario definir figuras jurídicas-normativas nuevas que permitan delimitar, por ejemplo zonas de desborde de grandes ríos o áreas como los esteros, que son en algunas ocasiones amplias y que son además cuerpos de agua típicamente estacionales.

De lo anteriormente referido, no se encuentra información en los documentos recopilados y la que actualmente existe, difícilmente puede ser llevada a niveles equiparables a las necesidades de la información relevante para la delimitación.

Los vacíos de información relacionados con las diferentes escalas de estudio estarían referidos a aspectos que a continuación se enumeran:

1. Los relacionados a escala de cuenca están parcializados a cuencas particulares, mientras que en otras son muy escasos los estudios como se aprecia en la gráfica 17, en la que se puede observar que para las cuencas del Tomo o el Vichada, es muy precaria la información en comparación con las demás cuencas, no sin referir que para un área del tamaño de la cuenca del Arauca o Casanare, tener poco más de 40 registros de documentos es realmente un nivel muy precario.
2. Considero que estudios que tengan un enfoque verdaderamente de cuenca son muy reducidos en la Orinoquía y los que se esperaba se realicen y que se consideraría muy necesarios, serían los que indaguen aspectos como la relación de las dinámicas hídricas con las biológicas y ecológicas, por ejemplo los ciclos de migración de los peces y la importancia de los humedales para el desove y para los ciclos reproductivos, la relación de las dinámicas hídricas con la floración de los bosques de ribera en áreas inundables por ejemplo.
3. También sería fundamental entender las dinámicas geofísicas e hidrogeomorfológicas, por ejemplo los ciclos de formación y desaparición de humedales en las áreas donde los ríos divagan libremente y la importancia de mantener estos ciclos, no confinando los ríos por jarillones, rectificaciones y otro tipo de transformaciones ingenieriles, es fundamental para mantener la armonía entre las dinámicas ecológicas, incluyendo las edáficas e hidroclimatológicas y por consiguiente también en la relaciones sociales con los ecosistemas.
4. Estudios de transporte de sedimentos y de capacidad de embalsamiento de los cauces para retenerlos, como el transporte de los mismos, es fundamental a escala de cuenca para planificar las posibles afectaciones y planear las capacidades de las cuencas y sus humedales de retener estos elementos, al igual que las medidas que deben ser tomadas para evitar degradaciones futuras por malos manejos y determinar normatividad y aspectos de planeación al respecto.

A escala de las microcuencas se considera fundamental adelantar estudios en los siguientes aspectos:

1. Imprescindible que se conozca con precisión las dinámicas hidroclimatológicas y geomorfológicas en las áreas de montaña del piedemonte llanero, que son en gran medida las áreas donde nacen las aguas de las cuencas, que alimentan los humedales de las áreas bajas, especialmente en los departamentos de Meta y Casanare.
2. A ésta escala de microcuenca de las partes altas también es necesario realizar estudios que permitan identificar los riesgos y vulnerabilidades asociados a las áreas hídricas, derivadas de procesos de desestabilización geofísica, especialmente en el escenario de cambio climático.
3. Para los humedales de piedemonte es escasa la información de línea base, por lo que es importante equilibrar la información de estos ecosistemas con la disponible para los humedales de la planicie de la Orinoquía, en aspectos referidos a inventarios florísticos y faunísticos, aspectos limnológicos y de calidad de aguas, por ejemplo.
4. Para las microcuencas de áreas de entornos urbanos o periurbanos de núcleos como Villavicencio, ciudad de Arauca, Puerto Carreño, Yopal y áreas municipales importantes, se requiere monitoreos de calidad de aguas, siendo especialmente necesarios estudios que indaguen sobre los vertimientos peligrosos, como los de origen hospitalario, los lixiviados derivados de depósitos de residuos sólidos, que en algunas poblaciones están ubicados en áreas de humedales. También las afectaciones por residuos de la industria petrolera o minera en microcuencas de áreas rurales. Se requiere generar protocolos y capacitar a las poblaciones locales respecto a las necesidades de conocimiento en estos aspectos y propiciar monitoreos.

A escala de sitio se requiere adelantar estudios en los siguientes aspectos:

1. Inventario detallado de los humedales determinando prioridades, como por ejemplo, humedales que se encuentran amenazadas por centros urbanos, podrían ser muy importantes; humedales de entornos rurales expuestos a amenazas por actividades altamente impactantes como industria petrolera y minera, al igual que por actividades como cultivos agrícolas o forestales a gran escala, por ejemplo de palma africana, de caña de azúcar, plantaciones forestales para aprovechamiento maderero o industria del papel, etc.
2. Para la calidad de las aguas a esta escala, es fundamental adelantar estudios de línea base limnológicos, sedimentológicos, de calidad hídrica, de flujos hídricos, establecimiento del hidropereodo, establecimiento de monitoreos hidrométricos son fundamentales.
3. Estudios de dinámicas poblacionales, de migraciones, poblacionales e inventarios detallados de organismos cuyo ciclo de vida o gran parte del él se desarrolle en medios acuáticos o subacuáticos; también se requieren a esta escala para definir prioridades de conservación y zonificaciones que permitan determinar usos específicos.

4. Estudios Paleoecológicos, paleohidrológicos, sedimentológicos y multitemporales, que reconstruyan la historia ambiental y que definan un referente, en el caso de humedales degradados, son esenciales para dirigir adecuadamente acciones de restauración.
5. Estudios prediales, topográficos, jurídicos y socioculturales, son también herramientas esenciales a esta escala para emprender acciones de manejo, administración y de planificación de los ecosistemas de humedales en el sitio.

Los tres principales temas que considero como relevantes en la investigación para la gestión de humedales en Colombia, dado la complejidad, la diversidad y la vulnerabilidad de estos ecosistemas sería la siguiente:

**Geofísicos:** en ésta información se incluirían aspectos hidrológicos, climatológicos, geomorfológicos, geológicos, físicos y sus derivaciones y especializaciones, es especialmente importante para la evaluación de vulnerabilidades y riesgos y con mayor razón en el escenario de cambio climático.

**Biológicos y Ecológicos:** estos incluirían aspectos de comunidades y poblaciones, como también de especies y de niveles inferiores, organismos y genes. Especialmente importantes los que relacionen estos componentes con aspectos económicos y sociales.

**Socioculturales:** En éste sentido se requieren estudios de afectaciones a la salud pública por efecto de problemas derivados de los humedales como por ejemplo de vectores que tienen origen en los humedales, como insectos o microorganismos principalmente, también podría incluir el riesgo por gripe aviar de las aves acuáticas; también las relaciones de las comunidades con estos ecosistemas y especialmente en la sostenibilidad económica de las necesidades básicas, la provisión de recursos alimenticios, agua, materiales para construcción de vivienda, transporte etc., Los humedales como elementos que propician la cultura y las vinculaciones laborales por ejemplo sistemas productivos establecidos en los humedales como: pesquerías, turismo, riego, comercio por vía fluvial en humedales, aprovechamiento de productos directos de humedales como moluscos, aves o sus huevos, mamíferos asociados a medios acuáticos como el chigüiro o las nutrias.

Considero que un cuarto componente es fundamental y es el de los aspectos **Ambientales:** en este sentido los estudios de afectación de las aguas por agentes contaminantes como los propiciados por procesos de arrastre de materiales sólidos, que sedimentan humedales aceleradamente son fundamentales, también la bioacumulación en organismos que son consumidos por seres humanos y a su vez la afectación a los seres humanos. En este aspecto también es importante evaluar cómo estas afectaciones pueden transportarse de un humedal a las poblaciones y comunidades de cuencas a niveles de escala superiores.

## 7.1 Balance de la gestión de los humedales en la región y en Colombia

La gestión de los humedales en la región de la Orinoquía, se podría mejorar dando mayor autonomía a las organizaciones y entidades regionales y locales, fortaleciendo los presupuestos y las instituciones de éstos niveles; se apreció durante éste trabajo que desde los niveles locales y regionales en gran medida existe una mayor conciencia, apropiación e incluso sentido de intuición que a los niveles nacionales, en gran medida los habitantes locales pueden asumir su propia

gestión, sin embargo, mantener desde el nivel central unas lineales orientadoras y actualizaciones puede ser importante.

Fortalecer las instituciones académicas locales y regionales, dotándolas de mejor infraestructura, capacitando a sus docentes y estimulando las investigaciones en estos ecosistemas resultaría muy importante y muy efectivo para avanzar en el conocimiento de estos ecosistemas a los niveles regionales, nadie mejor para construir conocimiento que los mismos habitantes locales capacitados y bien equipados y estimulados para que este proceso tenga los mejores resultados.

También la construcción de conocimiento a través de exigencias a las multinacionales que se benefician de los recursos naturales regionales y locales se muestra como una excelente estrategia para avanzar en el proceso, casos como el de la exigencia de realización de estudios de línea base en los bloques de exploración petrolera han resultado interesantes, por lo que podrían ser mejorados y exigidos no solo a la industria petrolera sino también a los palmeros, a los mineros a los cañeros a la industria del papel, las empresas productoras de energía eléctrica que realizan el embalsamiento de aguas, creando humedales artificiales y otros grandes grupos económicos, quienes podrían aportar importantes recursos financieros, que no se deberían solamente canalizar a través de empresas consultoras, sino también deberían alimentar fondos de investigación que lleguen a las entidades académicas como universidades y otros centros de educación superior al igual que a las ONG's locales. Un ejemplo de este esfuerzo es el programa de financiación de proyectos en humedales, que tiene Ecopetrol actualmente.

También deberían las universidades del nivel central de la capital de la república y de otras ciudades importantes del país, a las cuales se les ha visto interés de participar en la construcción de conocimiento en la región de la Orinoquía, estimularseles para que desarrollen programas de posgrado y prácticas académicas, que aumenten el conocimiento en los humedales de la Orinoquía.

Considero que la construcción de un Instituto de Investigaciones Científicas, especializado en la región de la Orinoquía a la par del Sinchi, del Invemar, del Instituto Neuman o el Humboldt es fundamental y urgente para la región de la Orinoquía, dado el estado de vulnerabilidad en que hoy en día se encuentra por la llegada masiva de multinacionales y proyectos de desarrollo que hoy en día amenazan importantes conjuntos de ecosistemas, no solamente de humedales sino de todo tipo de biomas representativos de ésta importante región del país.

El establecimiento de mecanismos de control ambiental en lo normativo, económico y financiero a través de impuestos, leyes regionales y otros instrumentos de control, son necesarios para orientar el desarrollo económico desenfrenado y poco sostenible que viene andando para ésta región.

Considero que el papel que debería cumplir la información generada sobre la gestión de estos ecosistemas, sería la de orientar las acciones de planeación y de gestión a nivel de los gobiernos regionales y de las entidades con capacidad de decisión en las acciones sobre estos ecosistemas a todos los niveles, por ejemplo las autoridades no solo ambientales, sino las que se relacionan con los entornos en que estos ecosistemas existen deberían también generar información relacionada con los beneficios que obtiene la actividad agrícola y ganadera de los ecosistemas de humedales, al igual que las afectaciones que les causan por factores como los químicos que desde ellos se produce y que finalmente se depositan en estos medios acuáticos, al igual que las empresas de

servicios públicos, como por ejemplo las empresas de acueducto o hidroeléctricas, que obtienen beneficios económicos de estos ecosistemas.

La normatividad para la gestión en estos ecosistemas debiera reglamentar ambientalmente no solo actividades como la pesca, sino también los cultivos agrícolas, la ganadería, la minería, las hidroeléctricas, el transporte y otras actividades de gran impacto sobre los ecosistemas de humedales, debieran crearse normas que reglamenten como deben ser los vertidos a estos sistemas, como debe ser el aprovechamiento de sus aguas, como debe realizarse los monitoreos, por ejemplo y otorgar a las entidades ambientales capacidad administrativa y técnica para que controlen y vigilen que estas normas se cumplan y establecer oficinas que realicen de manera permanente acciones de monitoreo de los principales componentes que permiten conocer un humedal como son: las mediciones hidrométricas, las mediciones geoeléctricas, los monitoreos hidroclimatológicos y otras variables fundamentales en las que inciden, como en el papel que cumplen en las dinámicas pedológicas y las consecuencias de impedir que estos procesos se mantengan.

La generación del conocimiento sobre humedales de la región y del país debería apuntar a lo siguiente:

Consolidación de programas de generación de información permanente y fortalecimiento de entidades para que puedan asumir esta función en aspectos de monitoreo de información fundamental para la gestión y manejo de los humedales sobre temas como los que a continuación se describen:

Hidrometría para medir la cantidad de agua, debe ser instaladas instrumentaciones y estaciones de monitoreo puntual para ecosistemas priorizados, no funcionan datos a niveles regionales de estaciones distantes. La razón de medir la cantidad de agua de manera específica en cada humedal es debida a que solo de ésta manera se puede pretender establecer medidas de manejo efectivas, de lo contrario siempre se estará planeando sobre supuestos.

Estaciones climatológicas de medición de variables, que sean compiladas de manera permanente y puntualmente en ecosistemas priorizados. Igual que en el numeral anterior se requiere de los datos puntuales para sectores específicos de humedales, posiblemente no sea necesario obtenerlo para cada humedal en particular pero si para conjuntos de humedales que se encuentren condicionados por las mismas características climatológicas.

Monitoreo de calidad del agua, especialmente en humedales que reciben importantes cargas de contaminantes y que pudieran poner en riesgo la salud y el bienestar humano.

Monitoreo de agentes externos que amenazan con transformar o destruir drásticamente el ecosistema especialmente amenazas en la transformación de la hidrodinámica, por ejemplo con construcción de jarillones, separación de fuentes hídricas como ríos o mares, para el caso de humedales costeros, taponamiento de canales de intercambio hídrico, etc.

Establecimiento de programa de monitoreo de los parámetros sedimentológicos normales y posibles alteraciones de modificación de los volúmenes normales estableciendo señales de alarma para modificaciones que pongan en riesgo la estabilidad del vaso del humedal.

Monitoreo de afectación a los valores biológicos del humedal, como peces, aves, mamíferos, vegetación, esto puede incluir monitoreo de procesos de bioacumulación de tóxicos en los organismos de estos componentes biológicos y su posible afectación en las poblaciones humanas.

La generación del conocimiento debería también priorizar la consolidación de la línea base realizando inventarios de ecosistemas de humedales priorizados y construyendo en ellos, la línea base específica de humedales particulares o de conjuntos de los mismos, a través de la elaboración de sus Planes de Manejo Ambiental.

Para los humedales degradados reconstruir la línea base de su historia ambiental a través de instrumentos ya referidos como la Paleoecología , o paleohidrología para consolidar referentes a reconstruir y definir los procesos necesarios para llegar a esa meta.

En humedales afectados por actividades económicas particulares, como los que están sujetos a la explotación petrolera, los expuestos a explotación minera, los que están vulnerados por ganadería extensiva, por cultivos de palmas o de caña de azúcar deberían tener protocolos de monitoreo específico de parámetros como el agua, que se vean afectados por la industria del petróleo y tener definidos procesos y procedimientos para la disposición de vertidos, de residuos, el manejo de las modificaciones hidráulicas, manejo de transporte que se requiera realizar en sus alrededores o en sus aguas, manejo de todo tipo de actividades que les impacte y todo esto ser reglamentado y formalizado por las autoridades ambientales, también deberían complementarse con documentos de medidas de mitigación, compensación, control, etc.

Deberían también realizarse documentos de planeación para las empresas que se benefician de los recursos económicos naturales que impactan los humedales, como las ya consideradas para que sean ellas mismas las que contribuyan a generar el conocimiento de línea base y los procedimientos de monitoreo que permitan posteriormente el manejo y la recuperación o preservación de estos ecosistemas. Mediante mecanismos similares debería establecerse experimentación en restauración y producción de documentos técnicos, científicos, educativos, divulgativos, etc., que permitan consolidar el conocimiento de estos ecosistemas, no solo en Orinoquía sino en las demás regiones naturales de Colombia, e incluso en ecosistemas ya transformados, como los de entornos urbanos.

Un sistema de gestión del conocimiento que permita optimizar la gestión de los humedales de Colombia debería tener las siguientes características:

Estar articulado a los sistemas nacionales ya establecidos en temáticas relacionadas y pertinentes a estos humedales, por ejemplo sistemas de mediciones hidroclimatológicas del IDEAM, estableciendo lo pertinente a los ecosistemas de humedales, por ejemplo con establecimiento de instrumentación que permita la medición continua de éstas variables y el establecimiento de unos indicadores preventivos en aspectos como: alteración del caudal ecológico, riesgo por desbordamientos, pérdida de la capacidad de embalsamiento de humedales en estado crítico, etc., definiendo claramente parámetros ecohidrológicos y climatológicos fundamentales para mantener estable la funcionalidad y estructura de estos importantes ecosistemas acuáticos a lo largo y ancho del país.

En el mismo sentido también se debería tener un sistema de monitoreo sobre vulnerabilidades y riesgos que desde los ecosistemas de humedales amenacen poblaciones o áreas productivas, y se articulen a la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, igualmente en el área de

pesca aunar esfuerzos para que desde las respectivas entidades como AUNAP se desarrollen sistemas de información pesquera, tomando como base experiencias ya vividas como la del SIPEIN en Parques Nacionales Naturales, los cuales pueden perfeccionarse e implantarse a escalas nacionales y regionales para favorecer el aprovechamiento racional y desarrollo sostenible de los recursos de pesca que se producen en los humedales de Colombia.

De igual manera crear un sistema de manejo de la información o con un sistema especializado similar a lo que ha sido DATAVES o el SIB, y otros sistemas de información sobre temáticas especializadas en organismos o ecosistemas. De la misma manera es importante definir una entidad que administre este sistema, que por su importancia para el país podría ser desde el mismo Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible o desde alguna entidad de competencia nacional en medio ambiente como el IDEAM o el IAvH.

Igualmente sería muy importante que éste sistema no se limitara a la organización y difusión de información netamente técnicas, sino que también aborde temas ambientales relacionados con los humedales que sean de amplia difusión, como ejemplo de lo que podría ser, se tiene el observatorio ambiental y el observatorio rural, existente en algunas ciudades del país como Bogotá, Medellín o Cali; muy importante que el sistema de información sea interactivo y que permita la difusión y retroalimentación de información no solo técnica sino también educativa y de amplia difusión e interés como por ejemplo los eventos del día de los humedales o del conteo de aves acuáticas que se celebran todos los años y los cuales movilizan un amplio público a nivel nacional en torno a los humedales.

También sería muy importante definir un programa permanente de financiación de investigaciones y acciones en humedales como lo ha venido realizando ECOPETROL, esto debería ser reglamentado, depurado y establecido como un programa nacional en el cual las autoridades ambientales nacionales y regionales definieran conjuntamente con las grandes empresas, no solo petroleras sino mineras, agrícolas, pecuarias y forestales la creación de un gran fondo común, que financiara de manera permanente proyectos de generación del conocimiento y de acciones de conservación, administración, restauración, etc., especialmente mediante investigación aplicada que contribuyera a resolver los problemas de las comunidades humanas asociadas a los ecosistemas de humedales, con lo cual se podría ampliar la participación de universidades, y otros centros de educación superior al igual que de ONG's y otras entidades de la sociedad civil que permita la apropiación para gestión ambiental participativa y consecuente aprovechamiento racional y desarrollo sostenible deseado.