



2.5. Comunidad íctica (peces).

2.5.1. Composición de Especies.

Se colectaron y analizaron un total de 4506 individuos, agrupados en 5 órdenes, 20 familias, 38 géneros y 41 especies (Tabla 2-30).

Tabla 2-30. Listado de las especies de peces identificadas para la cuenca media y baja del río Cesar 2011.

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Ab.
Myliobatiformes	Potamotrygonidae	<i>Potamotrygon magdalenae</i> (Valenciennes, 1865)	Raya	3
Characiformes	Curimatidae	<i>Cyphocharax magdalenae</i> (Steindachner, 1878)	Viejita	379
		<i>Curimata mivartii</i> (Steindachner, 1878)	Vizcaina	172
	Prochilodontidae	<i>Ichthyolephas longirostris</i> (Steindachner, 1879)	Besote, Jetón	7
		<i>Prochilodus magdalenae</i> (Steindachner, 1879)	Bocachico	329
	Anastomidae	<i>Leporinus striatus</i> (Kner, 1858)	Rayado, torpedo	30
		<i>Leporinus muyscorum</i> (Steindachner, 1901)	Comelón	187
		<i>Abramitis eques</i> (Steindachner, 1878)	Bonito	44
	Gasteropelecidae	<i>Gasteropelecus maculatus</i> (Steindachner, 1879)	Palometa, Pechugona	103
	Characidae	<i>Astyanax fasciatus</i> (Cuvier, 1819)	Sardina coli roja	104
		<i>Astyanax magdalenae</i> (Eigenmann y Henn, 1916)	Sardina, tolomba	752
		<i>Salminus affinis</i> (Steindachner, 1880)	Picuda	2
		<i>Triportheus magdalenae</i> (Steindachner, 1878)	Arenca	291
		<i>Cynopotamus magdalenae</i> (Steindachner, 1879)	Juan viejo, chango	102
		<i>Brycon moorei</i> (Steindachner, 1878)	Dorada	3
		<i>Roeboides dayi</i> (Steindachner, 1878)	Chango	152
	Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i> (Bloch, 1794)	Moncholo	106
	Ctenoluciidae	<i>Ctenolucius hujeta</i> (Valenciennes, 1850)	Agujeta	128
Siluriformes	Aspredinidae	<i>Bunocephalus colombianus</i> (Eigenmann, 1912)	Negríto	108
	Callichthyidae	<i>Hoplosternum magdalenae</i> (Eigenmann, 1913)	Rampucho, chui	81
	Loricariidae	<i>Hemiloricaria magdalenae</i> (Steindachner, 1879)	Alcalde, Raspa canoa	125
		<i>Sturisoma panamense</i> (Eigenmann y Eigenmann, 1889)	Alcalde	51
		<i>Spatuloricaria gymnogaster</i> (Eigenmann y Vance, 1912)	Alcalde, Zapatero	12
		<i>Lasiancistrus caucanus</i> (Eigenmann 1912)	Coroncoro, Corroncho	13
	Hipostominae	<i>Hypostomus hondae</i> (Regan, 1912)	Coroncoro, Cucho	85
	Pseudopimelodidae	<i>Pseudopimelodus bufonius</i> (Valenciennes, 1840)	Bagre sapo	38



	Heptapteridae	<i>Imparfinis nemacheir</i> (Eigenmann y Fisher, 1916)	Bagrecito	5
		<i>Pimelodella chagresi</i> (Steindachner, 1876)	Bagrecito, Nicurito	8
		<i>Rhamdia quelen</i> (Quoy y Gaimard, 1824)	Barbudo negro, Guabina	110
	Pimelodidae	<i>Pimelodus blochii</i> (Valenciennes, 1840)	Nicuro, Balbul	343
		<i>Pimelodus grosskopfii</i> (Steindachner, 1879)	Capaz	5
		<i>Sorubim cuspicaudus</i> (Littman, Burr y Nass, 2000)	Blanquillo, Bagre blanco	51
Gymnotiformes				
	Doraidae	<i>Centrochir crocodilii</i> (Humboldt, 1821)	Mata caimán	35
	Auchenipteridae	<i>Ageneiosus pardalis</i> (Lütken, 1874)	Doncella	40
		<i>Trachylopterus insignis</i> (Steindachner, 1878)	Tapa olla, vieja	89
	Sternopygidae	<i>Sternopygus aequilabatus</i> (Humboldt, 1811)	Mayupa	43
Perciformes	Cichlidae	<i>Aequidens pulcher</i> (Gill, 1858)	Mojarra azul	183
		<i>Caquetaia kraussii</i> (Steindachner, 1879)	Mojarra amarilla	136
		<i>Geophagus steindachneri</i> (Eigenmann y Hildebrand, 1910)	Mojarra mula	38
		<i>Oreochromis niloticus</i>	Mojarra lora	8
	Osphronemidae	<i>Trichogaster pectoralis</i>	Mojarra barbona	5
TOTAL		41		4506

El mayor número de individuos colectados por orden corresponde al orden Characiformes (peces de escamas) con 2891 individuos, lo que representa un 64.15% del total de individuos capturados, debido principalmente al dominio de la familia Characidae que se caracteriza formar grandes cardúmenes y habitan un mismo tipo de ambiente, lo que causaría su mayor abundancia en las capturas. Seguido de los Siluriformes (peces con cuerpo desnudo o cubierto por placas), con 1199 individuos colectados, el orden Characiformes y Siluriformes registraron la mayor riqueza de especies capturadas (17 especies en total), es decir, en conjunto registran 82.92 % de la captura total a lo largo de los muestreos realizados en la cuenca media y baja del río Cesar (Tabla 2-31; Figura 2-91 y Figura 2-92).

Tabla 2-31. Número de especies y número de individuos, colectados por orden en la cuenca media y baja del río Cesar 2011.

Orden	Especies	Nº Individuos
Myliobatiformes	1	3
Characiformes	17	2891
Siluriformes	17	1199
Gymnotiformes	1	43
Perciformes	5	370
Total	41	4506



■ Myliobatiformes ■ Characiformes ■ Siluriformes ■ Gymnotiformes ■ Perciformes

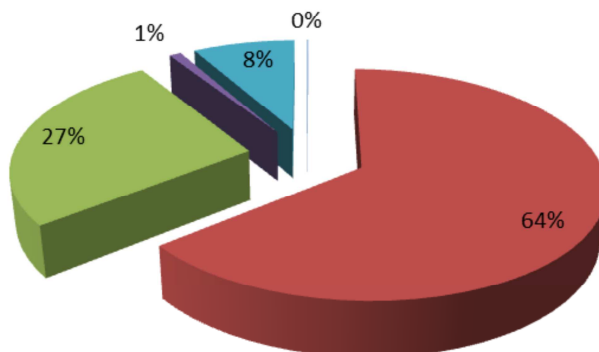


Figura 2-91. Porcentaje total de individuos colectados por Orden en la cuenca media y baja del rio Cesar, 2011

La recolección del número de especies e individuos, de acuerdo con su orden en la cuenca media y baja del rio Cesar, coincide con la tendencia general en los ecosistemas limnéticos del neotrópico, que se caracterizan por un predominio de formas de los grupos Characiformes y Siluriformes (Lowe- McConnell, 1987). La mayoría de las especies identificadas durante el estudio son típicas de la cuenca del Magdalena, presentan una amplia distribución en este sistema y han sido reportadas por Mojica (1999) y Dahl (1971).

■ Myliobatiformes ■ Characiformes ■ Siluriformes ■ Gymnotiformes ■ Perciformes

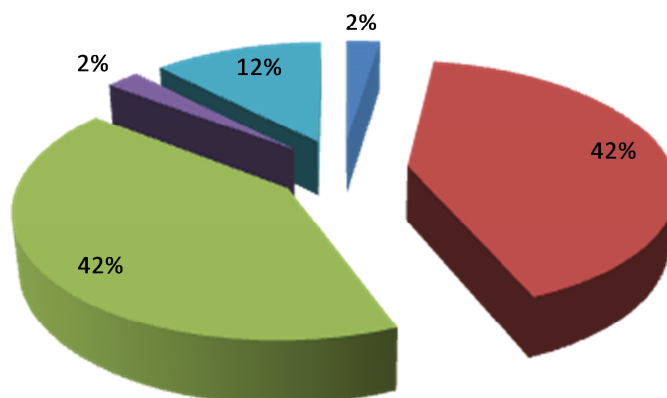


Figura 2-92. Porcentaje total de especies colectadas por Orden en la cuenca media y baja del rio Cesar, 2011.

Las especies que presentaron mayor número de capturas fueron *Astyanax magdalenae* (752 individuos), *Cyphocharax magdalenae* (379 individuos) y *Pimelodus blochii* (343 individuos; Tabla 2-32). *Prochilodus magdalenae* (329 individuos), *Triportheus magdalenae* (291 individuos), *Leporinus muyscorum* (187 individuos) y *Aequidens pulcher* (183 individuos), también presentaron un numero de individuos colectados considerables (Tabla). *Ichthyolephas longirostris* (7 individuos) y los heptapteridos *Imparfinis nemacheir* (5 individuos) y *Pimelodella chagresi* (8 individuos), registraron el menor número de individuos colectados (Tabla 2-32).



El mayor número de individuos capturados por familia correspondió a la familia Characidae con 1406 individuos colectados, lo que representa un 31.20% de la captura total y la familia más diversa fue también la Characidae con 7 especies (17.07 % de la captura total; Tabla 2-32; Figura 2-93).

Tabla 2-32. Número de especies y número de individuos colectados por familia en la cuenca media y baja del río Cesar 2011.

Familia	Especies	Nº Individuos
Potamotrygonidae	1	3
Curimatidae	2	551
Prochilodontidae	2	336
Anastomidae	3	261
Gasteropelecidae	1	103
Characidae	7	1406
Erythrinidae	1	106
Ctenoluciidae	1	128
Aspredinidae	1	108
Callichthyidae	1	81
Loricariidae	4	201
Hipostominae	1	85
Pseudopimelodidae	1	38
Heptapteridae	3	123
Pimelodidae	3	399
Doraidae	1	35
Auchenipteridae	2	129
Sternopygidae	1	43
Cichlidae	4	365
Osphronemidae	1	5
Total: 20	41	4506



■ Characidae ■ Curimatidae ■ Pimelodidae ■ Prochilodontidae
■ Cichlidae ■ Anostomidae ■ Loricariidae

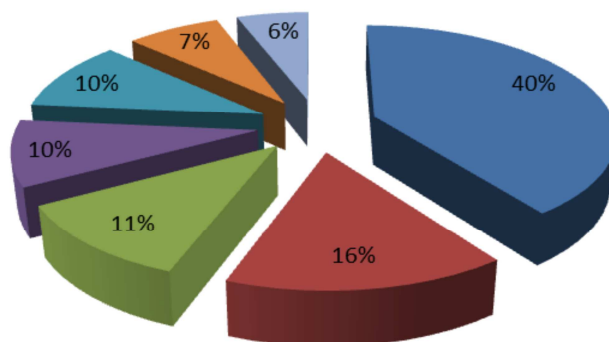


Figura 2-93. Porcentaje total de individuos colectados por familia en la cuenca media y baja del río Cesar, 2011.

2.5.2. Variación temporal de la abundancia.

El mayor número de individuos colectados en el estudio se registró en los muestreos realizados en los meses precedidos por aguas bajas durante el estudio (en junio 1069 individuos y en abril 1055 individuos), lo que representa un 23.72% y 23.41% respectivamente de la captura total; en los muestreos realizados en el mes de septiembre se registraron 966 individuos (21.43%), en marzo 810 individuos (17.97%) y el mes de enero 606 individuos (13.44%). Estos resultados coinciden con los niveles de aguas altas y bajas, debido a que entre mayor sea el nivel de las aguas la colecta de individuos se va a reducir respecto a la captura por unidad de esfuerzo (CPUE; Figura 2-94).

Las fluctuaciones en el nivel de agua del área de estudio, están directamente relacionadas con el régimen de lluvias y la dinámica de escorrentía en la cuenca de los ríos Badillo, Garupal y la quebrada San Diego; sin embargo, la disminución del nivel no es simultánea con el descenso de las lluvias. El comportamiento atípico en el nivel de agua registrado en los meses de enero y marzo (2,5 m aproximadamente) en relación con la época seca (enero a abril) establecida por Brenes y colaboradores (1996), puede ser atribuido a la influencia del fenómeno atmosférico La Niña que prevalece desde 1998 (Anónimo, 2001) y que posiblemente incidió en el aumento de la precipitación durante el mes de diciembre en la parte alta de la cuenca del río Cesar.

2.5.3. Variación espacial de la abundancia.

La mayor abundancia de individuos colectados por estación de muestreo en la cuenca del río Cesar, se dio en toda la zona baja del río, donde la estación de muestreo de Rabo largo (La Paz), registró (832 individuos; 18.46%), seguido de la estación de Puente Canoa que reportó un número total de 767 individuos colectados (17.02% de la captura total) y la estación del Paso con 710 individuos colectados durante el muestreo (15.75%; Figura 2-95).



Estos resultados evidencian que el número de individuos va creciendo río abajo, como efecto directo de la temperatura debido a la exposición de la radiación solar, menores corrientes rápidas y mayor espacio, generando una sucesión longitudinal (Odum, 1972).

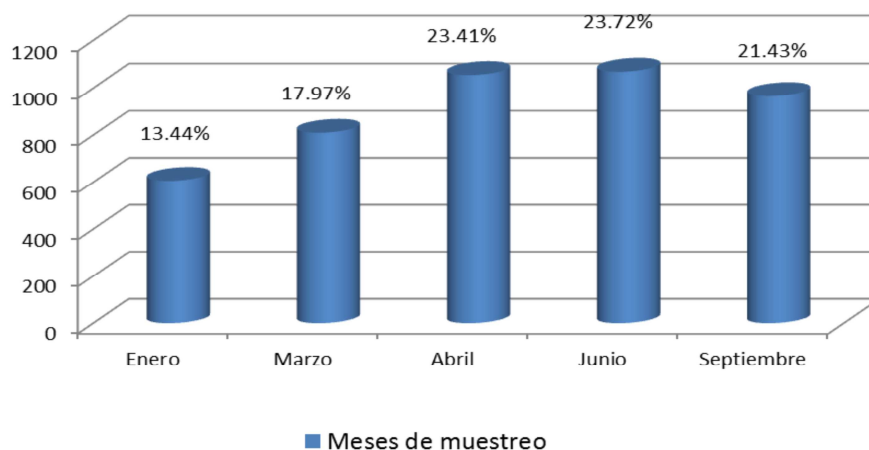


Figura 2-94. Abundancia total de individuos colectados por meses de muestreo, en la cuenca del río Cesar, 2011.

Las estaciones de Guacochito, Valledupar (494 individuos) y Veracruz, San Juan del Cesar (502 individuos; zona media), reportaron los valores más bajos de colectas sobre la cuenca, 10.96% y 11.14% de la captura total respectivamente. La estación de Puente Salguero-La Paz, perteneciente también a la zona media del río Cesar, registró una abundancia mayor respecto a las dos estaciones de muestreo anteriores (648 individuos), lo que representa 14.38% de la captura total; esto se debe a que la mayoría de ejemplares capturados son de la especie *Astyanax magdalenae*, con 320 individuos colectados en esta zona del río, la cual se caracteriza por formar cardúmenes, contribuyendo así al aumento de la abundancia en este tramo (Figura 2-95).

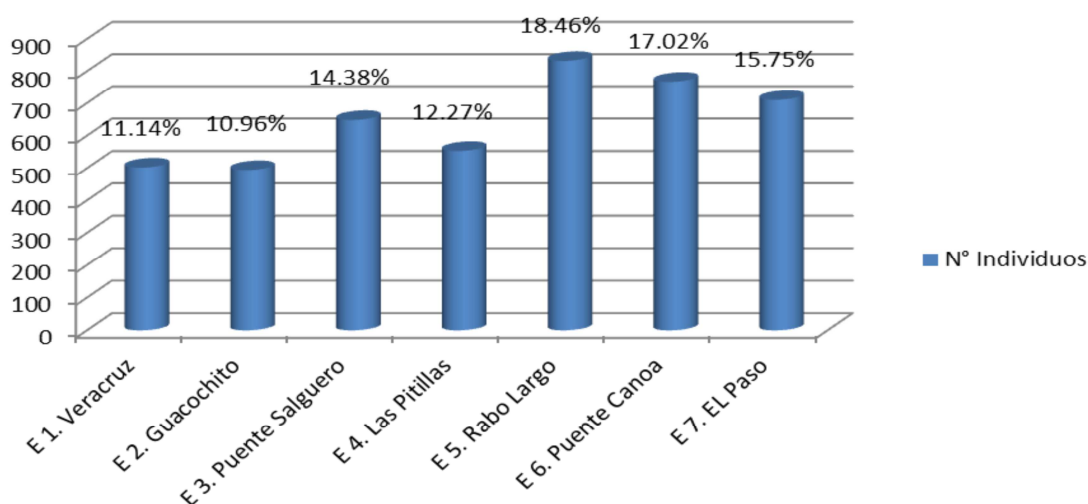


Figura 2-95. Abundancia total de individuos colectados por estación de muestreo, en la cuenca del río Cesar, 2011.



2.5.4. Variación espacial y temporal de la riqueza.

El número de especies por estación de muestreo, también fue mayor hacia la zona baja respecto a la zona media del río, sin embargo el rango de diferencia fue mucho más estrecho, considerando el amplio margen registrado en la abundancia relativa. La estación de Rabo Largo (zona baja), registró el valor más alto, 31 especies y la estación de Puente Salguero (zona baja) el valor más bajo 24 especies en total (Figura 2-96).

Esta diferencia se ve marcada por el contraste de los hábitats presentes y condiciones ambientales entre la zona media y baja del río, donde del índice simplificado de calidad de aguas (ISQA; Pratt, 1993; Aguilar, 2005; Costa y Pino, 2010), registro que existen diferencias significativas entre las estaciones de cada zona, debido al comportamiento de los parámetros evaluados (comparación de medianas, $p=0.00$); es así como de manera general las estaciones ubicadas aguas arriba y abajo del vertimiento del salguero tienen mayor calidad de las aguas (calidad buena -cercanas a 100 y media respectivamente), que la estación ubicada en el sitio de referencia, que presenta valores del índice de calidad de agua más bajos.

Por lo cual se puede plantear como hipótesis que el aumento característico en el número de especies, número de individuos y diversidad acumulada de especies, desde la zona baja hacia la zona media y alta (Callow y Petts, 1994), es alterado por la intervención a la que se encuentra sometida la cuenca en sus tramos medios, siendo esta misma mucho más evidente en la zona de la estación de Puente Salguero.

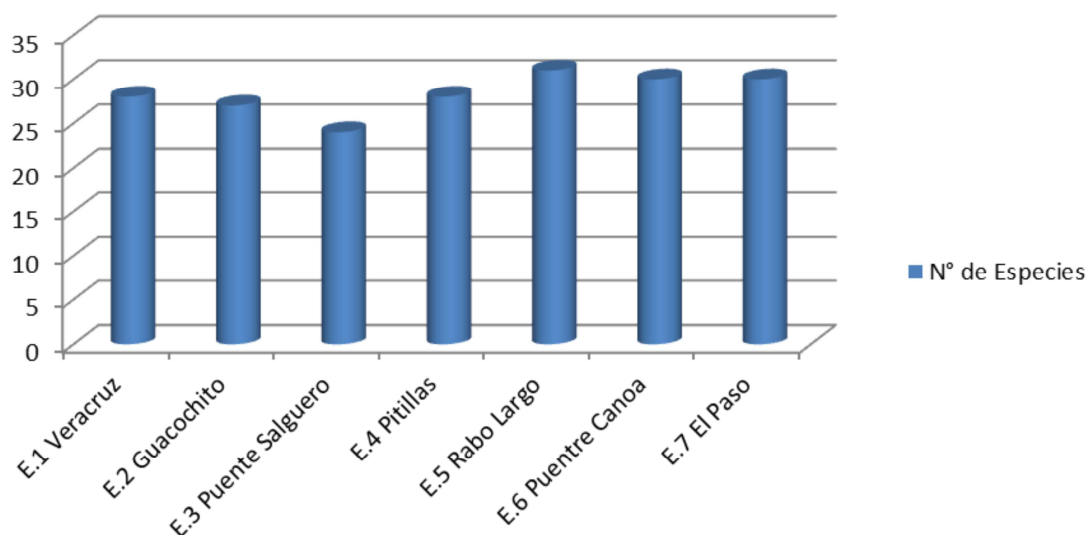


Figura 2-96. Riqueza acumulada de especies colectadas por estación de muestreo, en la cuenca del río Cesar, 2011.

2.5.5. Estructura de la Comunidad.

El índice de Margalef indicó que la estación con mayor riqueza de especies fue la estación de Rabo Largo (4,462), seguida de Las estaciones del Paso (4,417) y de Puente Canoa (4,366; Figura 2-97).



Tabla 2-33. Riqueza, Diversidad, Dominancia total de especies colectadas por estación de muestreo en la cuenca media y baja del río Cesar 2011.

	Veracruz	Guacochito	Puente Salguero	Pitillas	Rabo Largo	Puente Canoa	El Paso
Taxa_S	28	27	24	28	31	30	30
Individuals	502	494	648	553	832	767	710
Margalef	4,342	4,192	3,553	4,275	4,462	4,366	4,417
Shannon_H	2,942	3,003	2,001	2,781	3,217	3,051	2,877
Dominance_D	0,0644	0,05996	0,27	0,08264	0,04577	0,05941	0,08359

En la zona baja a la altura de Rabo Largo, el río Cesar recibe las aguas del río Garupal y esta mayor riqueza de especies tiene lugar porque en esta zona se presenta una gran variedad de sustratos (lodoso, gravas, con abundante material vegetal, empalizadas, detritos), de igual manera esta parte del río tiene una gran vegetación ribereña que aporta alimento a las especies ícticas y posibilita el establecimiento óptimo de las mismas (Figura 2-97). En relación con lo anterior, se ha señalado que en los ecosistemas acuáticos la variedad de sustratos y la vegetación sumergida genera una heterogeneidad espacial que deriva en una diversificación de hábitat, lo que permite la existencia de una mayor riqueza y diversidad de peces (Hook, 1991). La estación más diversa según el índice aplicado (Shannon Weaver), fue también la estación de Rabo Largo (3,217), seguida de la estación de Puente Canoa que al igual que los resultados de riqueza específica, según el índice de Shannon H, registra una diversidad importante de especies (3,051), este valor puede ser explicado por la mayor disponibilidad de espacio que se presenta en estos tramos del río, lo que facilita un mejor desplazamiento a las especies desde el cauce principal del río a las áreas de inundación temporal, y por lo tanto, una mejor distribución de ellas. Esta alta diversidad de estas estaciones, también está relacionada con la baja dominancia, expresada según el índice de Dominance_D (Figura 2-97).

Así mismo esta riqueza se presenta posiblemente porque en estas localidades la comunidad de pescadores controlan en gran medida los usos de artes de pesca ilegales como la utilización de barbasco que es una especie de bejuco usado para atontar a los peces e igualmente el uso de explosivos como la dinamita, estos métodos de pesca destruyen en gran medida los ecosistemas y hábitats, de igual forma causa la muerte indiscriminada de alevinos, es así como estos métodos ilegales limitan en gran medida el asentamiento óptimo de las especies.

La baja riqueza de especies que reportó la estación de Puente Salguero, según el índice de Margalef (3,553) y la menor diversidad acumulada de especies durante el estudio (2,001) responde a los niveles bajos de oxígeno disuelto en el agua que se han reportado en esta parte del río con valores menores a los 4 mg/ Lt. que determina la norma colombiana (Min Salud, 1984 - Decreto 1594), esta condición denota una alta influencia río abajo de los vertimientos de aguas residuales presentes en la localidad de Salguero, los cuales sedimentan de materia orgánica al río, como indica la medida de DBO₅ (Canter, 1998; República Dominicana, 2000; EPA, 2002; Garay *et al.*, 2003; para esta zona (mayor valor 60 mg/L). Esta acumulación de materia orgánica perturba la dinámica natural del mismo, limitando así el asentamiento óptimo de las especies ícticas y restringiendo la distribución de especies en este tramo del río (Tabla 2-34). La estación de Veracruz según los índices de riqueza y diversidad aplicados registró unos valores representativos (4,342) y (2,942), respectivamente, en relación a las otras estaciones de



la zona media, Estación Las Pitillas (4,275) y Guacochito (4,192). Esta estación de Veracruz a pesar de presentar una fluctuación drástica en el nivel de las aguas, acorde con los meses de aguas bajas, se caracteriza por tener también una buena calidad de agua (cerca de 100) como lo indica el índice simplificado de calidad de aguas (ISQA; Pratt, 1993; Aguilar, 2005; Costa y Pino, 2010), además presenta una vegetación ribereña importante, que aporta alimento a la comunidad ictica, tanto de material vegetal como de insectos relacionados (Tabla 2-34).

Lowe-McConnell (1975), afirmó que los ambientes donde no se presentan fluctuaciones drásticas en el nivel del agua, la fauna ictica es menos diversa que en los ecosistemas que ofrecen condiciones diferenciales de hábitat y diferentes posibilidades de explotación de los recursos, como una mayor coexistencia de los organismos.

La estación de las Pitillas (Margalef: 4,275; Shannon W: 2,781) y Guacochito (Margalef: 4,192; Shannon W: 3,003), reciben las aguas de la quebrada San Diego y del río Badillo respectivamente, estos tributarios influyen definitivamente en la riqueza y diversidad de especies en estas zonas, es así como en los meses de aguas bajas y aguas altas, la pérdida de conectividad y viceversa entre estos afluentes y el río Cesar, cambió la presencia de especies y la interacción de las mismas, por lo que la riqueza y diversidad acumulada de especies en estas zonas no fluctuó en gran medida, reflejándose en los resultados obtenidos (Figura). Barthem y Goulding (1997) sostienen que esta condición que sucede de manera periódica, activa el intercambio de organismos entre estos ambientes, potenciando cambios evidentes en sus asociaciones de especies y en su estructura biológica, pero no en el número de especies de la comunidad (Tabla 2-34).

La mayor riqueza, diversidad y CPUE (captura por unidad de esfuerzo) en la zona de estudio, se observó en la zona ribereña y en aquellos sitios del río próximos a los tributarios. La intensidad de la inundación (Junk y Fursh, 1993), la presencia de tributarios, la estructura del suelo y de la vegetación de borde son determinantes en la disponibilidad de hábitats pues potencian la concentración de la biota acuática cerca de las orillas debido a la alta heterogeneidad de hábitat y mayores posibilidades de nichos (Lowe-McConnell, 1987; Machado-Allison, 1987; Machado-Allison y Moreno, 1993).

Podemos afirmar que la pérdida paulatina de conectividad hidrológica y biológica entre el río Garupal, la quebrada San diego, el río Badillo con el río Cesar tiene influencia sobre la dinámica de la asociación de especies de peces y que a pesar de que las lluvias locales provocan cambios en el nivel del agua, este factor ambiental no fue un elemento limitante en la conformación temporal de la comunidad ictica. Los resultados obtenidos en el estudio de la cuenca media y baja del río Cesar, son similares a los patrones comunitarios descritos por Illies y Botosaneanu (1963), Vannote y colaboradores (1980) y Welcomme (1985), donde la ictiofauna de los sistemas fluviales se distribuye heterogéneamente a lo largo de sus cauces, presentando patrones comunitarios tales como el incremento de la riqueza específica, abundancia y diversidad en el sentido de la corriente. Estos patrones han sido explicados por la mayor disponibilidad de hábitats y nivel de producción primaria de las aguas en las zonas bajas de los ríos (Welcomme, 1985).

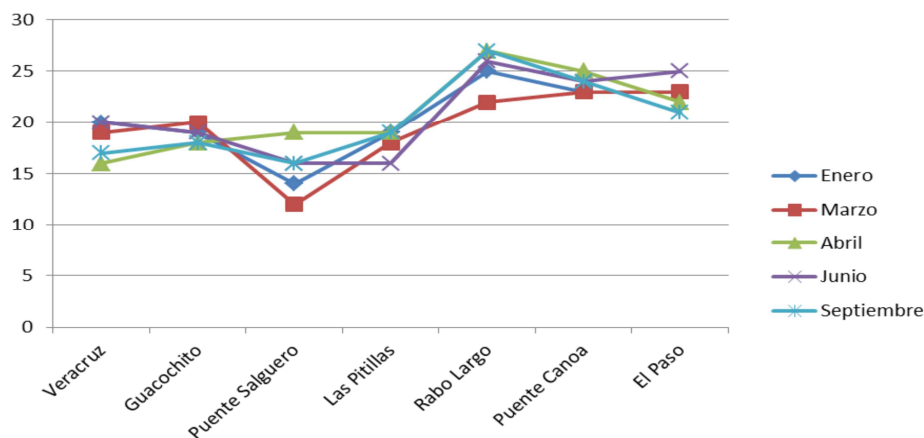


Figura 2-97. Fluctuación temporal de la riqueza de especies por estación de muestreo en la cuenca media y baja del río Cesar. 2011.

2.5.6. Frecuencia y dominancia de especies cuenca media y baja del río Cesar.

Las especies más frecuentes colectadas en la cuenca media y baja del río Cesar, durante el estudio fueron: Los Characidos *Cyphocharax magdalenae*, *Curimata mivartii*, *Prochilodus magdalenae*, *Astyanax magdalenae*, *Triportheus magdalenae*, *Roebooides dayi*, *Hoplias malabaricus* y *Ctenolucius hujeta*; los Siluridos *Bunocephalus colombianus*, *Hemiloricaria magdalenae*, *Hypostomus hondae*, *Rhamdia quelen* y *Pimelodus blochii* y los perciformes *Aequidens pulcher*, *Caquetaia Kraussii* y *Geophagus steindachneri*, todas con una frecuencia de ocurrencia del 100 % (Tabla 2-34).

Todas estas especies se distribuyen ampliamente a lo largo de la cuenca del río Cesar, con diferencias en sus abundancias numéricas, a pesar que las condiciones ambientales difieren en las estaciones de muestreo, esto podría condicionar la permanencia de las especies menos tolerantes e incidir en la variación de la diversidad y frecuencia de especies (Mahon y Balon, 1977). Debido a la complejidad de estos ambientes una especie no puede considerarse dominante sólo por su preponderancia numérica, debe tenerse en cuenta además su distribución y frecuencia (Yáñez-Arancibia *et al.*, 1988). De acuerdo a esto, todas estas especies se pueden considerar como dominantes de la cuenca media y baja del río Cesar. La menor tolerancia se vio reflejada en especies como *Gasteropelecus maculatus*, *Trachelyopterus insignis* (85.71%) y *Hoplosternum magdalenae* (71.42%), que fueron colectadas frecuentemente y reportaron una frecuencia de ocurrencia alta y cuya distribución total en el río se ve afectada por la ausencia de estas especies en la zona de la estación Puente Salguero, donde los niveles de oxígeno pueden llegar a ser bajos y el estrés biológico puede ser alto (Tabla 2-34).

La tolerancia a las variaciones ambientales y la plasticidad genética que caracteriza a la familia Cichlidae (Pullin, 1988; Urriola *et al.*, 2004a; Urriola *et al.*, 2004b; Peña-Mendoza *et al.*, 2005), influye en que este taxón se distribuya a lo largo de la cuenca; ya que posiblemente, estos atributos le confieren una posición más ventajosa sobre los otros componentes de la ictiofauna en la zona en estudio.

La marcada diferencia en cuanto la calidad de agua, turbidez y riqueza de nutrientes entre las estaciones de muestreo de la cuenca media y baja del río Cesar, se refleja entre sus



faunas ícticas diferentes, es así como especies con menor porcentaje de presencia *Ichthyolephas longirostris* (28.57%), *Imparfinis nemacheir* y *Pimelodella chagresi* (14.28%), prefieren las corrientes moderada de aguas claras y frescas con predominio de sustrato de rocas, gravas gruesas o empalizadas, estas especies durante los muestreos se encontraron únicamente en la cuenca media del río en las estaciones de Veracruz y Guacochito lo que permite inferir que en esta zona del río el nivel de intervención antrópica es bajo. Las especies *Salminus affinis* y *Brycon moorei*, requieren de una buena visibilidad para acechar sus presas, de ahí que estas dos últimas especies en las estaciones de Puente Salguero fueron colectadas aguas arriba del vertimiento de la paz donde la turbidez del agua es menor (Tabla 2-34).

La especie de sardina *Astyanax fasciatus* en contraste con la especie *Astyanax magdalenae* colectada en la cuenca media y baja del río, registró un porcentaje de ocurrencia de especies medio (57,14%) cuya distribución está restringida a la cuenca media del río; esta ausencia en la zona baja se explica porque esta sardina solo habita aguas claras y corrientosas de sustratos rocoso-arenosos donde se alimenta de la oferta de alimento que cae al agua ya que tiene hábitos omnívoros (Vargas-Tisnes, 1989), este comportamiento se evidenció en la estación de Puente Salguero donde se colectó mucho más arriba del vertimiento de aguas residuales en aguas claras (Tabla 2-34).

El índice de dominancia D aplicado, reveló que en la cuenca media y baja del río Cesar, la dominancia de especies de acuerdo a las estaciones de muestreo es baja, de ahí que los valores de riqueza y diversidad acumulada hayan variado pero no de forma significativa en los resultados obtenidos, como lo indican los índices aplicados; contrastando solamente en estos resultados la estación de Puente Salguero, que en el estudio registró los valores de riqueza y diversidad más bajos, una dominancia de especies alta respecto a las demás estaciones. Esta dominancia está representada por la especie *Astyanax magdalenae*, de acuerdo a su abundancia numérica en esta zona del río, cuya acumulación de materia orgánica en las aguas altas y bajas, favorece la presencia activa de esta especie que aprovecha esta condición como fuente de alimento (Tabla 2-36).

2.5.7. Estructura trófica de la cuenca media y baja del río Cesar 2011.

De acuerdo con los hábitos alimenticios de las especies colectadas, se observó que independientemente de las estaciones de muestreo y de las aguas altas y bajas en la cuenca media y baja del río Cesar, la mayoría de las especies son carnívoras (22 especies), lo que representa 51.22% de la captura total de especies, este gremio trófico, se caracteriza por agrupar especies de peces que se alimentan de crustáceos, moluscos, peces, larvas de insectos e insectos acuáticos. Un tercio son omnívoras (13 especies), es decir, 34.14% de la captura total, este grupo concentra las especies de peces que tienen una dieta flexible, es así como se alimentan de material vegetal (frutos, semillas, flores), perifiton pero también prefieren los macroinvertebrados acuáticos, insectos acuáticos entre otros; 12.20% de las especies colectadas en la cuenca media y baja del río Cesar son detritívoras (5 especies), este grupo trófico reúne a los peces que se alimentan de detritus, (restos de materia orgánica, aportada principalmente por la vegetación acuática sumergida), lo que hace que tengan hábitos alimenticios más específicos en su dieta. Sólo una especie de las 41 colectadas en el río es herbívora (2.43%), es decir que su alimentación está basada en perifiton (algas adheridas a piedras y empalizadas; Tabla 2-34; Figura 2-98; Figura 2-99).



Tabla 2-34. Presencia- Ausencia de especies y porcentaje de ocurrencia por estación de muestreo de la ictiofauna capturada en el río Cesar, Colombia (2011).

Especie	E.1	E.2	E.3	E.4	E.5	E.6	E.7
<i>Potamotrygon magdalenae</i>	X		X	X			
<i>Cyphocharax magdalenae</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Curimata mivartii</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Ichthyolephas longirostris</i>	X	X					
<i>Prochilodus magdalenae</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Leporinus striatus</i>	X		X		X	X	X
<i>Leporinus muyscorum</i>		X	X	X	X	X	X
<i>Abramitis eques</i>					X	X	X
<i>Gasteropelecus maculatus</i>	X	X		X	X	X	X
<i>Astyanax fasciatus</i>	X	X	X	X			
<i>Astyanax magdalenae</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Salminus affinis</i>		X	X				
<i>Triportheus magdalenae</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Cynopotamus magdalenae</i>	X			X	X	X	X
<i>Brycon moorei</i>		X	X	X			
<i>Roeboides dayi</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Hoplias malabaricus</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Ctenolucius hujeta</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Bunocephalus colombianus</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Hoplosternum magdalenae</i>	X	X		X	X		X
<i>Hemiloricaria magdalenae</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Sturisoma panamense</i>	X	X	X		X	X	X
<i>Spatuloricaria gymnogaster</i>					X	X	X
<i>Lasiancistrus caucanus</i>	X	X					
<i>Hypostomus hondae</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Pseudopimelodus bufonius</i>				X	X	X	
<i>Imparfinis nemacheir</i>	X						
<i>Pimelodella chagresi</i>	X						
<i>Rhamdia quelen</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Pimelodus blochii</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Pimelodus grosskopfii</i>		X					X
<i>Sorubim cuspicaudus</i>				X	X	X	X
<i>Centrochir crocodilii</i>					X	X	X
<i>Ageneiosus pardalis</i>					X	X	X
<i>Trachylopterus insignis</i>	X	X		X	X	X	X
<i>Sternopygus aequilabiatus</i>					X	X	X
<i>Aequidens pulcher</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Caquetaia Kraussii</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Geophagus steindachneri</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Oreochromis niloticus</i>			X	X	X	X	
<i>Trichogaster pectoralis</i>				X			

Estaciones de muestreo:

E1. Veracruz, San Juan del Cesar – Guajira
E2. Guacochito, Valledupar – Cesar
E3. Puente Salguero, La Paz- Cesar
E4. Las Pitillas, San Diego- Cesar
E5. Rabo Largo, La Paz- Cesar
E6. Puente Canoa, El Paso- Cesar
E7. El Paso, Paso- Cesar



Tabla 2-35. Dominancia de especies por estación de muestreo en la cuenca media y baja del río Cesar. 2011.

	Veracruz	Guacochito	Puente Salguero	Pitillas	Rabo Largo	Puente Canoa	El Paso
Taxa_S	28	27	24	28	31	30	30
Individuals	502	494	648	553	832	767	710
Dominance_D	0,0644	0,05996	0,27	0,08264	0,04577	0,05941	0,08359

Tabla 2-36. Grupo trófico de las especies colectadas en el río Cesar - 2011.

Especie	Nombre común	Grupo trófico
<i>Potamotrygon magdalenae</i>	Raya	Carnívoro (gusanos, moluscos, peces pequeños, larvas de insectos mezclados con detritus)
<i>Cyphocharax magdalenae</i>	Viejita	Detritívoro
<i>Curimata mivartii</i>	Vizcaina	Detritívoro
<i>Ichthyolephas longirostris</i>	Besote, Jetón	Herbívoro (perifiton)
<i>Prochilodus magdalenae</i>	Bocachico	Detritívoro
<i>Leporinus striatus</i>	Rayado, torpedo	Omnívoro (frutos, semillas, flores perifiton, macroinvertebrados acuáticos)
<i>Leporinus muyscorum</i>	Comelón	Omnívoro (frutos, granos, semillas e insectos)
<i>Abramitis eques</i>	Bonito	Omnívoro
<i>Gasteropelecus maculatus</i>	Palometa, Pechugona	Carnívoro (larvas de mosquito)
<i>Astyanax fasciatus</i>	Sardina coli roja	Omnívoro (insectos, frutos, semillas y flores, pequeños peces, algas y detritus)
<i>Astyanax magdalenae</i>	Sardina, tolomba	Omnívoro (restos de plantas, fitoplancton e invertebrados, mezclados con partículas de limo.)
<i>Salminus affinis</i>	Picuda	Carnívoro (peces pequeños, insectos terrestres (Díptera, Coleóptera.)
<i>Triportheus magdalenae</i>	Arenca	Detritívoro.
<i>Cynopotamus magdalenae</i>	Juan viejo, chango	Carnívoro
<i>Brycon moorei</i>	Dorada	Omnívoro (frutos, flores, hojas Peces e insectos)
<i>Roeboides dayi</i>	Chango	Omnívoro (escamas, insectos, material vegetal y lombrices)
<i>Hoplias malabaricus</i>	Moncholo	Carnívoro; Juveniles (larvas de insectos y crustáceos)
<i>Ctenolucius hujeta</i>	Agujeta	Carnívoro (peces)
<i>Bunocephalus colombianus</i>	Negrito	Carnívoro (pequeños gusanos y otros animales blandos)
<i>Hoplosternum magdalenae</i>	Rampucho, chui	Carnívoro (insectívoro) (insectos Coleóptera y Díptera)
<i>Hemiloricaria magdalenae</i>	Alcalde, Raspa canoa	Omnívoro
<i>Sturisoma panamense</i>	Alcalde	Omnívoro (detritus, algas, plantas, peces)
<i>Spatuloricaria gymnogaster</i>	Alcalde, Zapatero	Omnívoro
<i>Lasiancistrus caucanus</i>	Coroncoro, Corroncho	Detritívoro
<i>Hypostomus hondae</i>	Coroncoro, Cucho	Detritívoro
<i>Pseudopimelodus bufonius</i>	Bagre sapo	Carnívoro (peces, larvas de insectos acuáticos y detritus)
<i>Imparfinis nemacheir</i>	Bagrecito	Carnívoro (insectos acuáticos)
<i>Pimelodella chagresi</i>	Bagrecito, Nicurito	Carnívoro
<i>Rhamdia quelen</i>	Barbudo negro, Guabina	Omnívoro (insectos acuáticos, peces, material vegetal (frutos, semillas y flores)
<i>Pimelodus blochii</i>	Nicuro, Balbul	Carnívoro (insectos, larvas, ninfas, imagos y exuvias) y crustáceos (copépodos,



		ostrácodos, cladóceros y camarones)
<i>Pimelodus grosskopfii</i>	Capaz	Carnívoro (insectos, macroinvertebrados y peces)
<i>Sorubim cuspicaudus</i>	Blanquillo, Bagre blanco	Carnívoro (peces pequeños, crustáceos, lombrices)
<i>Centrochir crocodilii</i>	Mata caimán	Carnívoro
<i>Ageneiosus pardalis</i>	Doncella	Carnívoro (peces)
<i>Trachylopterus insignis</i>	Tapa olla, vieja	Carnívoro
<i>Sternopygus aequilabius</i>	Mayupa	Omnívoro (materia orgánica no identificada, peces de la especie <i>Astyanax magdalenae</i> y material vegetal, invertebrados acuáticos)
<i>Aequidens pulcher</i>	Mojarra azul	Carnívoro (insectos y crustáceo)
<i>Caquetaia Kraussii</i>	Mojarra amarilla	Carnívoro (peces e invertebrados);
<i>Geophagus steindachneri</i>	Mojarra mula	Carnívoro.
<i>Oreochromis niloticus</i>	Mojarra lora	Omnívoro (semillas, frutos, peces, fitoplancton y zooplancton)
<i>Trichogaster pectoralis</i>	Mojarra barbona	Carnívoro (crustáceos e invertebrados)

■ Herviboro 1 ■ Detritivoro 5 ■ Carnívoro 22 ■ Omnívoro 13

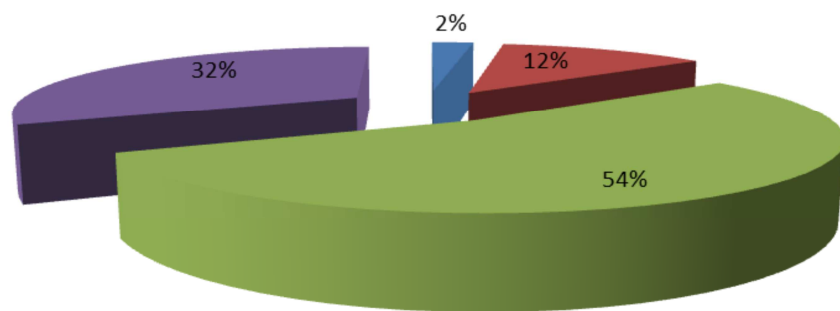


Figura 2-98. Porcentaje total del grupo trófico de las especies colectadas en el río Cesar- 2011.

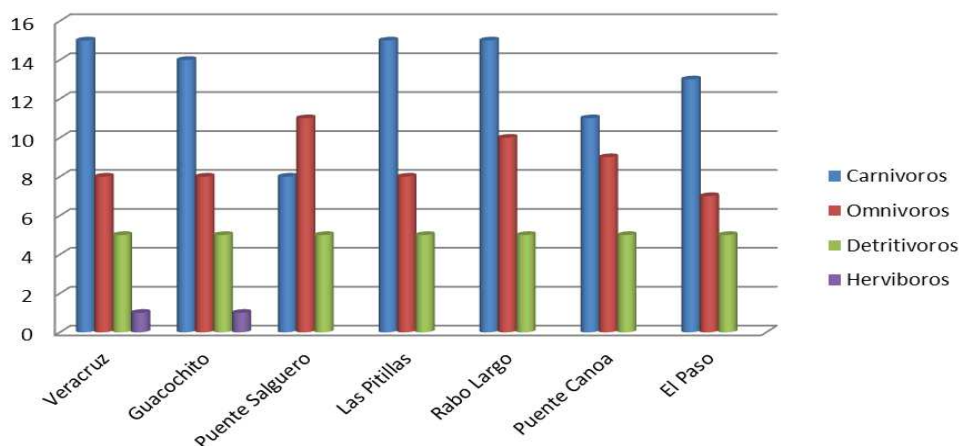


Figura 2-99. Grupo trófico de les especies colectadas en la cuenca media y baja del río Cesar, por estación de muestreo - 2011.



2.5.8. Especies ícticas importantes en la cuenca media y baja del río Cesar.

En todos los tiempos, los recursos hidrobiológicos han sido la base socioeconómica y alimentaria de los asentamientos humanos en las poblaciones ribereñas de todas las regiones y sólo en la actualidad, ante la disminución acelerada de la oferta natural, se está revisando la situación de la calidad de los recursos hídricos y pesqueros, con respecto a sus efectos directos sobre los recursos hidrobiológicos continentales. La pesca es una fuente de alimento gratuito y de proteína animal para los pescadores y es un sector económico representativo, si no el principal en la población ribereña de una cuenca (Gutiérrez, 1977).

Desde el año 2006 al 2009 se reportaron entre 29 y 31 especies de importancia comercial, según el INCODER – CCI (2007) y no se han establecido nuevos reportes o inventarios ícticos para la cuenca del Magdalena. En el presente estudio, se han reportado 18 especies de importancia comercial o de sustento alimenticio (Tabla 2-37).

Históricamente las especies de mayor captura e importancia económica en la cuenca del río Cesar son el Bocachico (*Prochilodus magdalenae*), Nicuro o Barbul (*Pimelodus blochii*), Blanquillo (*Sorubim cuspicaudus*), Doncella (*Ageneiosus pardalis*); Picuda (*Salminus affinis*); sin embargo existen varias especies como el comelón (*Leporinus muyscorum*), Vizcaína (*Curimata mivartii*), Arenca (*Triportheus magdalenae*), Moncholo (*Hoplias malabaricus*), Mojarra amarilla (*Caquetaia kraussii*), Chango (*Cynopotamus magdalenae*) y Pincho (*Cyphocharax magdalenae*) que han venido ganando importancia comercial, de ahí que su extracción en el río ha aumentado paulatinamente.

Es importante destacar el reporte de capturas de Mojarra lora (*Oreochromis niloticus*) y Mojarra barbona (*Trichogaster pectoralis*), dos especies de la familia Cichlidae, que fueron introducidas en la cuenca del Magdalena, a través de programas de repoblamiento y acuicultura sin previos estudios de impacto ambiental, aunque los valores de abundancia numérica para estas dos especies durante el estudio fue bajo, se recomiendan estudios o programas de monitoreo, a fin de evaluar el crecimiento poblacional de ambas especies con respecto a las especies nativas y los posibles efectos contra estas. La mojarra lora es conocida por su rápido crecimiento, reproducción durante todo el año con cuidado parental y su talla mínima de maduración sexual, que le confieren una gran habilidad para invadir y establecerse en casi cualquier tipo de ecosistema acuático (Peterson *et al.*, 2004).

Gran parte de la ictiofauna de agua dulce del mundo, está desapareciendo debido a la pérdida de hábitats y a la introducción de especies exóticas (Diana *et al.*, 1991). Esta disminución, además de disminuir la renta de los pescadores, reduce también el consumo de proteína animal, siendo esto último lo más crítico en las regiones donde la pesca es una actividad importante como evidentemente ocurre en los tramos de algunas zonas de la cuenca media y toda la zona baja del río Cesar.

La norma colombiana que reglamenta las funciones y atenciones del subsector pesquero y acuícola es el estatuto general de pesca (Ley 13 de enero 15 de 1990 y su decreto reglamentario 2256 de octubre 4 de 1991), los cuales por el decreto 1300 del 2003 pasan a ser regulados por el Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (INCODER), al cual le



encomiendan las actividades de investigación, fomento y administración de los recursos pesqueros y de la acuicultura en el país. Después se crea el instituto Nacional de Pesca y Acuicultura (INPA), como entidad pública del orden nacional adscrita al Ministerio de Agricultura y Desarrollo rural, como organismo ejecutor del subsector pesquero, el cual tiene por objeto, regular el manejo integral y la explotación racional de los recursos pesqueros con el fin de asegurar su aprovechamiento sostenible, dentro del Marco del plan nacional de desarrollo pesquero y la política pesquera nacional.

El INPA establece que los recursos hidrobiológicos contenidos en el mar territorial, en la zona económica exclusiva y en las aguas continentales pertenecen al dominio público del estado y declara la actividad pesquera de utilidad pública e interés social, por lo cual el estado procurará el mantenimiento y protección de los cuerpos de agua. La norma ha establecido las tallas mínimas de captura para las especies más comerciales con el fin de permitirles a los peces su reproducción alguna vez en su ciclo de vida (Tabla 2-37); sin embargo la política nacional pesquera, como marco normativo no ha funcionado óptimamente, las medidas de control y vigilancia de tallas mínimas y de artes de pesca, en su mayoría no se cumplen o se cumplen muy parcialmente, por último las tarifas pecuniarias son bajas y no obedecen a la importancia del recurso natural o al daño ambiental que se hace con la extracción del mismo (la ley establece como valor de referencia para las sanciones pecuniarias el monto de un salario mínimo legal de un día).

Tabla 2-37. Las tallas mínimas de captura por especies establecidas en la legislación colombiana.

Especie	Talla (cm)
Bagre sapo (<i>Pseudopimelodus bufonius</i>)	45
Blanquillo (<i>Sorubim cuspicaudus</i>)	45
Picuda (<i>Salminus affinis</i>)	35
Dorada (<i>Brycon moorei</i>)	35
Doncella (<i>Ageneiosus pardalis</i>)	35
Bocachico (<i>Prochilodus magdalenae</i>)	25
Moncholo (<i>Hoplias malabaricus</i>)	25
Mojarra amarilla (<i>Caquetaia kraussii</i>)	20
Barbul nicuro (<i>Pimelodus blochii</i>)	18

De acuerdo a esta norma establecida para la conservación de la fauna íctica, se colectaron en su mayoría individuos de *Prochilodus magdalenae*, *Ageneiosus pardalis*, *Sorubim cuspicaudus* y *Caquetaia kraussii*, que no superan tales medidas. Las especies *Hoplias malabaricus* y *Pimelodus blochii* reportaron en su mayoría individuos acorde con las tallas mínimas dispuestas en la norma.

2.5.9. Especies de la cuenca media y baja del río Cesar con algún riesgo a la extinción.

De acuerdo con las categorías de conservación, de la serie de libros rojos de especies dulceacuícolas amenazadas de Colombia, de las 41 especies colectadas en la cuenca media y baja del río, sólo ocho presentan algún riesgo de desaparecer en el tiempo si no se toman las medidas preventivas de conservación y planes de manejo adecuados; sin embargo este listado formulado por el Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional y el Ministerio de Medio Ambiente, es de carácter preliminar, por lo tanto está sujeto a sugerencias y comentarios (Mojica *et al.*, 2002; Tabla 2-38).



De las ocho especies que presentan riesgo a desaparecer, seis son comerciales o de sustento alimenticio para las poblaciones ribereñas del río (Tabla 2-39), lo que preocupa en un futuro inmediato, teniendo en cuenta la dependencia económica en el sector pesquero de algunas comunidades de la cuenca del río Cesar.

Tabla 2-38. Número de Individuos, tallas mínimas y máximas (Longitud estándar y Total) de la ictiofauna capturada en el río Cesar, Colombia 2011.

Especie	N° Ind.	Longitud Est. (cm)		Longitud Total (cm)	
		Min	Max	Min	Max
<i>Potamotrygon magdalenae</i>	3				
<i>Cyphocharax magdalenae</i>	379	5.4	14.0	6.8	17.5
<i>Curimata mivartii</i> *	172	12.3	22.4	15.7	28.2
<i>Ichthyolephas longirostris</i>	7	11.6	15.6	14.5	17.9
<i>Prochilodus magdalenae</i> *	329	11.5	38.8	16.4	44.3
<i>Leporinus striatus</i>	30	8.7	12.4	10.3	15.4
<i>Leporinus muyscorum</i> *	187	14.6	34.5	18.1	41.5
<i>Abramitis eques</i>	44	10.2	16.2	12.5	20.4
<i>Gasteropelecus maculatus</i>	103	3.7	5.7	4.4	7.1
<i>Astyanax fasciatus</i>	104	3.3	11.7	4.2	14.4
<i>Astyanax magdalenae</i>	752	6.3	11.2	7.7	13.5
<i>Salminus affinis</i> *	2	14.7	31.6	18.5	36.1
<i>Triportheus magdalenae</i> *	291	10.0	17.5	12.4	20.8
<i>Cynopotamus magdalenae</i> *	102	8.9	28.0	11.0	32.9
<i>Brycon moorei</i> *	3	13.6	31.9	16.5	38.4
<i>Roeboides dayi</i>	152	3.1	9.8	4.0	12.7
<i>Hoplias malabaricus</i> *	106	12.5	32.3	15.3	39.9
<i>Ctenolucius hujeta</i>	128	10.3	26.0	12.0	30.4
<i>Bunocephalus colombianus</i>	108	3.5	9.0	4.3	10.5
<i>Hoplosternum magdalenae</i>	81	7.1	12.1	9.1	15.1
<i>Hemiloricaria magdalenae</i>	125	4.9	19.8	8.0	31.8
<i>Sturisoma panamense</i>	51	6.5	17.4	10.1	24.8
<i>Spatuloricaria gymnogaster</i>	12	9.1	20.2	15.7	32.8
<i>Lasiancistrus caucanus</i>	13	4.8	13.8	6.8	16.8
<i>Hypostomus hondae</i> *	85	10.0	23.7	14.2	30.8
<i>Pseudopimelodus bufonius</i> *	38	7.3	21.9	9.2	26.4
<i>Imparfinis nemacheir</i>	5	4.0	6.0	5.3	8.8
<i>Pimelodella chagresi</i>	8	8.9	9.5	11.9	12.4
<i>Rhamdia quelen</i> *	110	11.9	28.9	14.4	34.9
<i>Pimelodus blochii</i> *	343	10.3	20.0	13.6	25.3
<i>Pimelodus grosskopfii</i> *	5	18.2	23.5	23.7	29.1
<i>Sorubim cuspicaudus</i> *	51				
		13.5	35.5	18.0	42.2
<i>Centrochir crocodilii</i>	35	12.0	16.5	14.3	20.0
<i>Ageneiosus pardalis</i> *	40	13.0	24.6	15.2	27.0
<i>Trachylopterus insignis</i>	89	6.0	14.7	7.5	17.7
<i>Sternopygus aequilabiatus</i>	43			14.3	59.3
<i>Aequidens pulcher</i>	183	3.4	12.9	4.4	16.3
<i>Caquetaia kraussii</i> *	136	6.1	17.8	8.0	23.0
<i>Geophagus steindachneri</i>	38	6.1	13.3	8.3	17.8
<i>Oreochromis niloticus</i> *	8	16.8	26.2	21.1	32.8
<i>Trichogaster pectoralis</i>	5	12.3	13.0	15.4	16.3
41	4506				

* Especie comercial o de sustento alimenticio.



Tabla 2-39. Especies de peces de la cuenca media y baja del río Cesar en situación de riesgo. 2011

Nombre Científico	Nombre Vulgar	Categoría de Conservación
<i>Curimata mivartii</i> *	Vizcaina, Cachaca	VU
<i>Ichthyolephas longirostris</i>	Besote	EN
<i>Prochilodus magdalenae</i> *	Bocachico	CR
<i>Abramitis eques</i>	Bonito	VU
<i>Salminus affinis</i> *	Picuda	VU
<i>Hypostomus hondae</i> *	Corroncho, Cucho	VU
<i>Sorubim cuspicaudus</i> *	Blanquillo, Bagre blanco	EN
<i>Ageneiosus pardalis</i> *	Doncella	EN

* Especie comercial y/o de sustento alimenticio

Categoría de Conservación:

VU: En estado Vulnerable

EN: En Peligro

CR: En estado Critico