

5.1.3.3 CRUSTÁCEOS

En investigaciones realizadas en la construcción de la Represa Hidroeléctrica de Bayano, Hidroeléctrica Fortuna, biología del río Tabasará, Inventario Biológico del Canal de Panamá y este estudio, se reporta una fauna macrobéntica bastante pobre, en donde las especies de camarones y cangrejos no alcanzan más de diez. Es interesante señalar que de las especies encontradas en este estudio, ninguna ha sido reportada anteriormente posiblemente debido a la diferencia en las áreas de estudio y la metodología utilizada, ha excepción de *Potimirim glabra* (Cuadro 5.1-13).

Algunos de los camarones colectados son de importancia comercial y alimenticia, la mayoría pertenecen al género *Macrobrachium*, donde se incluyen tres especies, *Macrobrachium carcinus*, *Macrobrachium crenulatum*, *Macrobrachium acanthurus* (Fotos 5.1-23, 5.1-24, 5.1-25) que han sido colectadas en la Región Occidental de la Cuenca del Canal durante todo el estudio (Cuadro 5.1-14).

CUADRO 5.1-13
 ESPECIES DE CRUSTÁCEOS (CAMARONES Y CANGREJOS) COLECTADOS EN LOS ESTUDIOS DE LA HIDROELÉCTRICA BAYANO,
 HIDROELÉCTRICA FORTUNA, BIOLOGÍA ACUÁTICA DEL TABASARÁ, INVENTARIO BIOLÓGICO DEL CANAL DE PANAMÁ Y REGIÓN
 OCCIDENTAL

Hidroeléctrica Bayano	Hidroeléctrica Fortuna	Biología acuática del Tabasará	Inventario Biológico del Canal de Panamá	Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá
Familia Palaemonidae	Familia Palaemonidae	Familia Palaemonidae	Familia Palaemonidae	Familia Palaemonidae
<i>Macrobrachium americanum</i>	<i>Macrobrachium americanum</i>	<i>Macrobrachium americanum</i>	<i>Macrobrachium americanum</i>	
<i>Macrobrachium digueti</i>	<i>Macrobrachium digueti</i>	<i>Macrobrachium digueti</i>		
<i>Macrobrachium panamense</i>		<i>Macrobrachium panamense</i>		
<i>Macrobrachium tellenum</i>	<i>Macrobrachium tellenum</i>	<i>Macrobrachium tellenum</i>		
			<i>Macrobrachium mazonicum</i>	
				<i>Macrobrachium carcinus</i>
				<i>Macrobrachium acanthurus</i>
		<i>Macrobrachium sp</i>		<i>Macrobrachium crenulatum</i>
	<i>Palaemon gracilis</i>			
	<i>Palaemon hancocki</i>			
Familia Atyidae	Familia Atyidae	Familia Atyidae		Familia Atyidae
<i>Atya crassa</i>				
<i>Atya sp.</i>		<i>Atya sp.</i>		
	<i>Atya dressleri</i>	<i>Atya dressleri</i>		
	<i>Atya tenella</i>	<i>Atya tenella</i>		
				<i>Atya scabra</i>
<i>Potimirin glabra</i>	<i>Potimirin glabra</i>	<i>Potimirin glabra</i>		<i>Potimirin glabra</i>
Familia Pseudothelphusidae	Familia Pseudothelphusidae			Familia Pseudothelphusidae
<i>Potamocarcinus sp.</i>				
<i>Trichodactylus sp.</i>				
				<i>Pseudothelphusa americana</i>
	<i>Pseudothelphusa tristani</i>			
Familia Portunidae	Familia Ocypodae		Familia Portunidae	Familia Grapsidae
<i>Callinectes arcuatus</i>	<i>Uca tenuipedis</i>		<i>Callinectes toxotes</i>	<i>Sesarma sp.</i>

Especies para Panamá que no han sido reportadas en ningún estudio: *Macrobrachium heterochirus* y *Palaemonidae pandaliforme*



FOTO 5.1-23

Tomada en el Laboratorio Marino de la Isla de Naos de ejemplares originales. *Macrobrachium carcinus* (camarón de agua dulce)



FOTO 5.1-24

Tomada en el Laboratorio Marino de la Isla de Naos de ejemplares originales. *Macrobrachium crenulatum* (camarón de agua dulce)



FOTO 5.1-5

Tomada en el Laboratorio Marino de la Isla de Naos de ejemplares originales. *Macrobrachium acanthurus*
(camarón de agua dulce)

CUADRO 5.1-14

DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES *MACROBRACHIUM CARCINUS*, *M. CRENULATUM* Y *M. ACANTHURUS*, EN LA REGIÓN OCCIDENTAL, POR SISTEMAS HÍDRICOS, ALTURA (SHA), BAJURA DE CORRIENTE LENTA (SHBCL), BAJURA DE CORRIENTE RÁPIDA (SHBCR) Y ESTUARINO (SHE) DURANTE LA TEMPORADA LLUVIOSA Y SECA

Sistemas Hídricos Río/Quebrada	Especies					
	<i>Macrobrachium carcinus</i>		<i>Macrobrachium crenulatum</i>		<i>Macrobrachium acanthurus</i>	
	Lluviosa	Seca	Lluviosa	Seca	Lluviosa	Seca
SHA						
4. Oda. Las Marías	*	*	*		*	
6. Río Indio	*	*				
10. Oda. Platanal	*	*				
20. Río Guabal	*	*				
SHBCR						
8. Río Caño Sucio	*	*		*	*	*
12. Río San Lucas	*	*	*	*	*	
14. Río Toabré	*	*	*	*	*	*
16. Oda. Victoria	*	*	*	*	*	*
18. Oda. Botija	*	*	*	*		
SHBCL						
3. Oda. Los Uveros	*		*	*	*	
5. Oda. La Conga	*	*				
9. Río Guásimo	*	*	*	*		
13. Oda. Cuatro Calles	*	*	*			
15. Oda. Tortuguita	*	*				
17. Río Cascajal	*	*	*	*		
19. Río Moreno	*	*				
SHE						
1. Oda. Membrillar	*	*			*	*
2. Oda. Jobito	*	*	*		*	*
7. Río Caño Rey					*	*
11. Oda. Lavandera	*	*	*	*	*	

Elaborado por el Consorcio

La distribución que tienen estos camarones parece indicar que son cosmopolitas y tienen años de residencia en la zona. Además se reportaron dos especies de camarones correspondientes a la familia Atyidae (Fotos 5.1-26, 5.1-27) y dos especies de cangrejos de la familia Pseudothelphusidae y Grapsidae (Foto 5.1-28).



FOTO 5.1-26

Tomada en el Laboratorio Marino de la Isla de Naos de ejemplares originales.
Atya scabra (camarón de agua dulce)



FOTO 5.1-27

Tomada en el Laboratorio Marino de la Isla de Naos de ejemplares originales. *Potimirim glabra*
(camarón de agua dulce)



FOTO 5.1-28

Tomada en el Laboratorio Marino de la Isla de Naos de ejemplares originales. *Pseudothelphusa americana* (cangrejo de agua dulce)

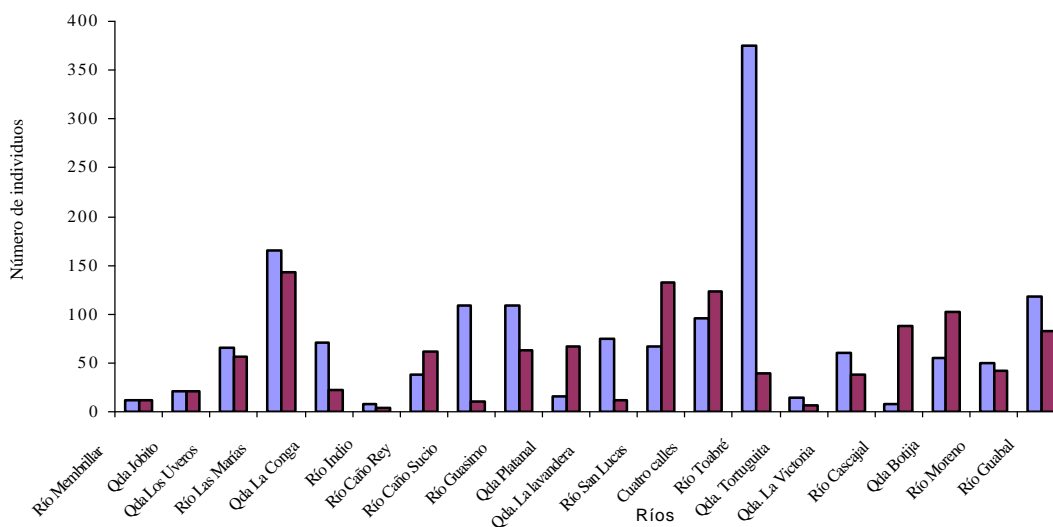
5.1.3.3.1 ABUNDANCIA

A. REGIÓN OCCIDENTAL

Los análisis de los organismos en todas los sitios de muestreo indican que se colectaron un total de 1561 camarones durante la temporada lluviosa y 1246 en la seca.

La mayor cantidad de individuos colectados durante la temporada lluviosa se obtuvo en el río Toabré (364) seguido del río Las Marías (165), lo cual representa el 23.30% y 10.57 % respectivamente, del total de los organismos. La menor cantidad (7) se colectaron en el río Cascajal. (Figura. 5.1-6).

FIGURA 5.1-6
ABUNDANCIA TOTAL DE COAMARONES COLECTADOS EN LA REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL, DURANTE LA TEMPORADA LLUVIOSA Y SECA



Elaborado por el consorcio

B. CUENCAS DE LOS RÍOS INDIO, MIGUEL DE LA BORDA/ CAÑO SUCIO Y COCLÉ DEL NORTE

Durante la temporada seca, la mayor cantidad se colectó en el río Las Marías (143) lo que representó el 11.47%, seguido del río San Lucas (132) con el 10.59% del total.

La cantidad más baja de estos organismos (tres) fueron colectados en el río Indio durante la misma temporada. En ese período de colecta no se reportaron hembras grávidas, sin embargo, si se observó la mayor cantidad de juveniles.

- CUENCA DEL RÍO INDIO

El total de camarones colectados fue de 339 individuos durante la temporada lluviosa y 258 en la seca. La mayor cantidad colectada durante la temporada lluviosa fue en el río Las Marías (165), seguido del río La Conga (70) y los Uveros (56). Durante la temporada seca la mayor cantidad de individuos se obtuvo en el río Las Marías (143), seguido de los Uveros (56) y la Quebrada La Conga (22). La menor cantidad de individuos se colecto en río Indio para ambas temporadas.

- CUENCA DEL RÍO MIGUEL DE LA BORDA/ CAÑO SUCIO

El total de camarones colectados fue de 261 individuos durante la temporada lluviosa y 199 en la seca. La mayor cantidad colectada durante la temporada lluviosa fue en el río Guásimo (108), seguido del río Caño Sucio (100) y Caño Rey (38). Durante la temporada seca la mayor cantidad de individuos se obtuvo en la Quebrada Platanal (66), seguido del río Guásimo (62) y el río Caño Rey (22).

- CUENCA DEL RÍO COCLÉ DEL NORTE

El total de camarones colectados fue de 961 individuos durante la temporada lluviosa y 789 en la seca. La mayor cantidad colectada durante la temporada lluviosa fue en el río Toabré (364), seguido del río Guabal (118) y el río Cuatro Calles (101). Durante la temporada seca la mayor cantidad de individuos se obtuvo en la Quebrada Botija (152), seguido del río San Lucas (132) y el río Cuatro Calles (123).

5.1.3.3.2 BIOMASA

A. REGIÓN OCCIDENTAL

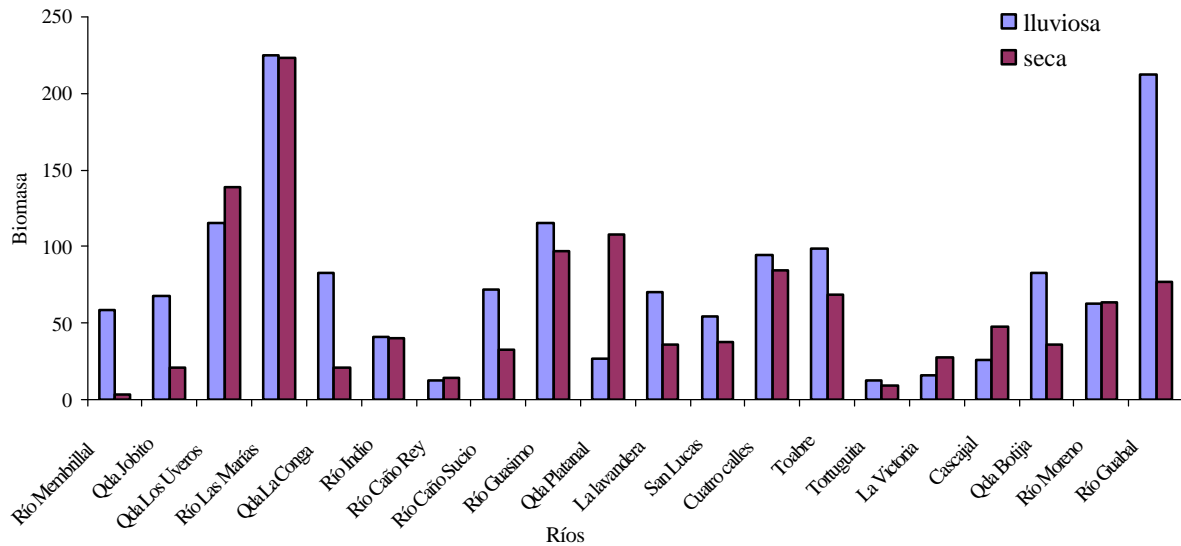
En la figura 5.1-7 se representa la biomasa total de camarones colectados durante la temporada lluviosa y seca.

La mayor biomasa se obtuvo en el río Las Marías (224.72 g) seguida del río Guabal (212.34 g) en la temporada lluviosa, y el río Las Marías y Los Uveros en la seca con 223.4 y 139.26 g respectivamente.

Hay que señalar que aunque la diferencia en biomasa para ambas temporadas es de 1,32 g la abundancia no fue igual siendo está de 165 ejemplares para la temporada lluviosa y 143 en la seca para el río Las Marías.

El tamaño del total de camarones colectados para el mismo río resultaron ser mayores para la temporada seca lo que expresa una biomasa elevada. Los ejemplares representados en las (Fotos 5.1-26, 5.1-27 y 5.1-28) fueron tomados al azar para representar algunas de las especies. *Macrobrachium carcinus* fue la especie que mayor biomasa aportó en ambas temporadas

FIGURA 5.1.7
BIOMASA TOTAL DE LOS CAMARONES COLECTADOS EN LA REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL, DURANTE LA TEMPORADA LLUVIOSA Y SECA



B. CUENCAS DE LOS RÍOS INDIO, MIGUEL DE LA BORDA/ SAN MIGUEL, COCLÉ DEL NORTE

La mayor biomasa de camarones Átidos se concentró en los Sistemas Hídricos de Altura (SHA), seguido de los Sistemas Hídricos de Bajura de Corrientes Rápidas (SHBCR) y Bajura de Corrientes Lentas (SHBCL) en ambas temporadas (Cuadro 5.1-15). De todas las especies de camarones reportadas durante las dos temporadas de colecta se nota la ausencia de *Macrobrachium acanthurus* en todos los ríos clasificados como Sistema de Bajura de Corrientes Lenta (SHBCL), a excepción de la Quebrada Los Uveros donde solamente se colectaron ocho individuos (Cuadro 5.1-15), registrándose un caudal de 0.41 m/seg durante la temporada lluviosa para esa quebrada.

CUADRO 5.1-15
DISTRIBUCIÓN DE LA BIOMASA EN CAMARONES EN LOS DIFERENTES SISTEMAS HÍDRICOS
(*MACROBRACHIUM CARCINUS*, *M. CRENULATUM*, *M. ACANTHURUS*, *ATYA SCABRA* Y *POTIMIRIN GLABRA*) DE LA REGIÓN OCCIDENTAL, DURANTE LA TEMPORADA LLUVIOSA Y SECA

Río/Quebrada Sistema Hídrico	Especies									
	<i>M. carcinus</i>		<i>M. crenulatum</i>		<i>M. acanthurus</i>		<i>A. scabra</i>		<i>P. glabra</i>	
	Temporada									
	Lluviosa	Seca	Lluviosa	Seca	Lluviosa	Seca	Lluviosa	Seca	Lluviosa	Seca
1. Qda. Membrillar SHE	50.52	1.26			7.8	2.3				
2. Qda. Jobito SHE	7.1	18.02	23.26		37.3	20.9				
3. Qda. Los Uveros SHBCL	73.92		4.52	98.72	5.62		31.24	40.44	0.18	0.1
4. Qda. Las Marías SHA	127.60	144.58	27.64		4.22		64.9	78.82	0.36	
5. Qda. La Conga SHBCL	38.4	10.96					44.46	10.42		
6. Río Indio Nacimiento SHA	41.6	40.36								
7. Río Caño Rey SHE					12.84	14.24				
8. Río Caño Sucio SHBCR	30.4	9.66		2.58	41.22	20.86			0.26	
9. Río Guásimo SHBCL	50.5	56.6	23.0	24.22			41.06	16.36	1.22	
10. Qda. Platanal SHA	26.32	68.88					0.52	39.4		
11. Qda. Lavandera SHE	29.62	23.8	38.5	12.36	0.2		1.76			
12. Río San Lucas SHBCR	23.6	16.24	17.94	12.82	0.4		12.66	7.42		1.4
13. Qda. Cuatro SHBCL	69.82	58.98	16.66				8.3	24.2	0.08	1.58
14. Río Toabré SHBCR	62.58	13.12	14.02	2.44	16.04	53.0	1.36	1.18	4.52	
15. Qda. Tortuguita SHBCL	12.72	8.3								
16. Qda. Victoria SHBCR	10.1	8.52	6.1	2.22	0.28	26.76				0.9
17. Río Cascajal SHBCL	5.48	20.18	20.34	19.58				4.2		4.12
18. Río Botija SHBCR	73.24	51.0	5.18	13.3			1.3	15.08	3.04	8.22
19. Río Moreno SHBCL	43.03	33.86					19.8	30.3	0.28	
20. Río Guabal SHA	145.98	61.36					65.58	15.82	0.78	

Elaborado por el Consorcio

- CUENCA DE RÍO INDIO

La mayor biomasa durante ambas temporadas se registró en el río Las Marías, seguido de la Quebrada Los Uveros. Durante la temporada lluviosa y seca la menor biomasa fue reportada en los ríos Indio y Membrillar, respectivamente.

- CUENCA DEL RÍO MIGUEL DE LA BORDA/CAÑO SUCIO

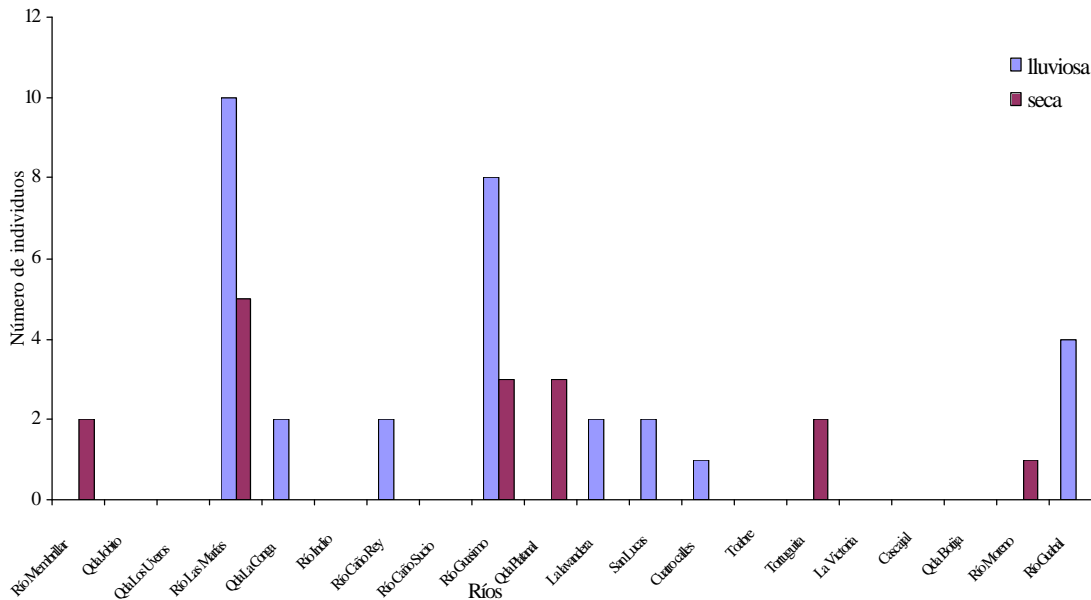
La mayor biomasa durante la temporada lluviosa se registró en el río Guásimo seguido del río Caño Sucio. Durante la temporada seca, la mayor biomasa fue reportada para la Quebrada Platanal y el río Guásimo. Para ambas temporadas, la menor biomasa se registró en el río Caño Rey.

- CUENCA COCLÉ DEL NORTE

La mayor biomasa durante la temporada lluviosa se registró en el río Guabal seguido del río Toabré. Durante la temporada seca, la mayor biomasa fue reportada para el río Cuatro Calles y el río Toabré. En ambas temporadas, la menor biomasa se registró en el río Tortuguita.

El total de cangrejos colectados se observa en la Figura 5.1-8. El mayor número de organismos se registró en el río Las Marías (10) y el río Guásimo (8), durante la temporada lluviosa, dominando la especie *Pseudothelphusa americana*. De los veinte ríos colectados, solamente en siete de ellos apareció esta especie. La especie *Sesarma sp.* solamente fue colectada en los ríos Membrillar y Caño Sucio.

FIGURA 5.1-8
ABUNDANCIA TOTAL DE CANGREJOS COLECTADOS EN LA REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL, DURANTE LA TEMPORADA LLUVIOSA Y SECA



5.1.3.3.3 DIVERSIDAD DE ESPECIES

A. REGIÓN OCCIDENTAL

De las especies reportadas en este estudio su clasificación taxonómica se presenta en el Cuadro 5.1-16 y, su distribución es la siguiente:

- *Macrobrachium. carcinus*: Tiene una amplia distribución desde la Florida hasta el Sur de Brasil y la Islas del Caribe (Rodríguez, 1980).
- *Macrobrachium. crenulatum*: Se distribuye desde Panamá, Venezuela y las Islas del Caribe (Rodríguez, 1980).
- *Macrobrachium. acanthurus*: Se distribuye en la vertiente Atlántica de América, desde Georgia hasta Brasil (Rodríguez, 1980).
- *Atya scabra*: Se distribuye desde América Central, Venezuela, Antillas África Occidental (Rodríguez, 1980). Su hábitat es de agua dulce y salobre (Chase, 1969).
- *Potimirin glabra*: Se distribuye en Salvador, Nicaragua y Costa Rica del lado Pacífico; Panamá, Venezuela Dominica y Brasil (Rodríguez, 1980).

Estas especies de camarones han sido reportadas por Chase (1969) como: "especies de agua dulce que invaden el hábitat marino". *Pseudothelphusa americana*: Es una especie de cangrejo, propia de ambientes estrictamente de agua dulce con flujo lento, que se alimenta de detritus, semillas y pequeños insectos y vive entre plantas, raíces y rocas (Del Rosario En: Hernández & D'Croze, 1986). *Sesarma* sp. Especie de agua dulce que invade los hábitats marino (Chase, 1969). Cuadro 5.1.16.

CUADRO. 5.1.16
CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE CRUSTÁCEOS COLECTADOS EN LA REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ

Phylum: Arthropoda

Clase: Crustácea

Familia: Palaemonidae

Especies:

- *Macrobrachium carcinus* (camarón)
- *Macrobrachium crenulatum* (camarón)
- *Macrobrachium acanthurus* (camarón)

Familia: Atyidae

- Especies: *Atya scabra* (camarón)
- *Potimirin glabra* (camarón)

Familia: Pseudothelphusidae

- Especie: *Pseudothelphusa americana* (cangrejo)

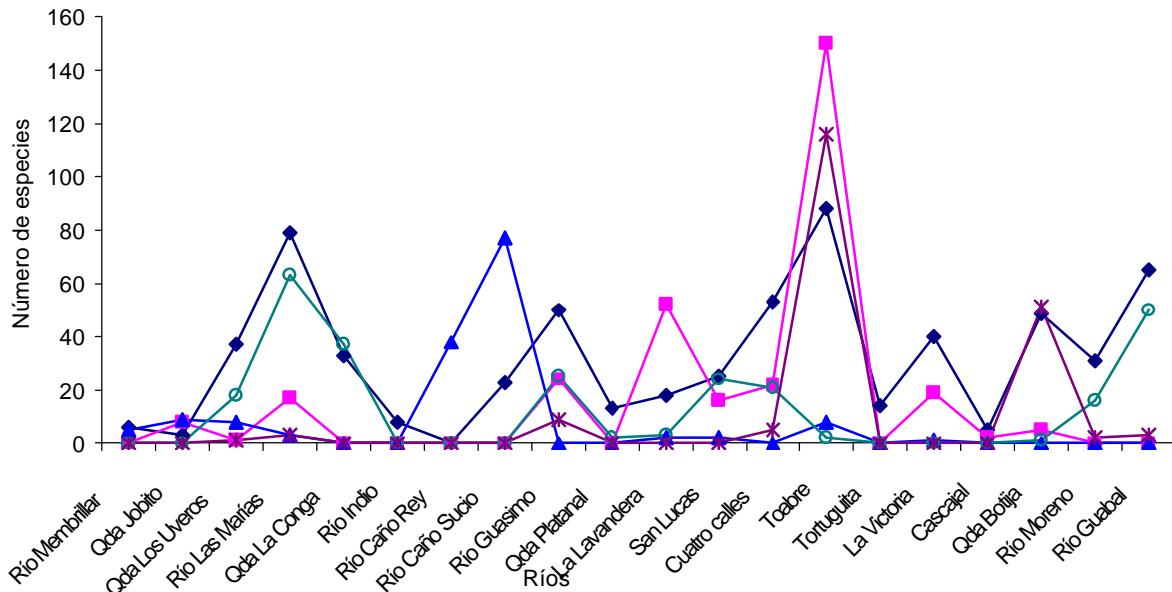
Familia: Grapsidae

- Especie: *Sesarma* sp. (cangrejo)

Elaborado por el Consorcio

El total de especie de camarones colectados durante la temporada lluviosa se observa en la Figura 5.1-9. La mayor diversidad se registró en el río Toabré, y estuvo representada por *Macrobrachium crenulatum*, *Potimirim glabra* y *Macrobrachium carcinus*.

FIGURA 5.1-9
DIVERSIDAD DE ESPECIES COLECTADAS EN LA REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DURANTE LA TEMPORADA LLUVIOSA



Elaborado por el Consorcio

En el Cuadro 5.1-17, se resume la distribución y la abundancia de *Macrobrachium carcinus*, *Macrobrachium crenulatum*, *Macrobrachium acanthurus*, *Atya scabra* y *Potimirim glabra*:

Los resultados presentados en dicho cuadro permiten determinar que:

- Se colectaron 640 especímenes de *Macrobrachium carcinus* en 19 sitios en la temporada lluviosa y 594 especímenes en 18 sitios en la temporada seca.
- Se colectaron 316 ejemplares de *Macrobrachium crenulatum* en 11 sitios en la temporada lluviosa y 80 ejemplares en 11 sitios durante la temporada seca.
- Del *Macrobrachium acanthurus* se colectaron 153 especímenes en 10 sitios durante la temporada lluviosa y 132 especímenes en 6 sitios durante la temporada seca.
- De *Atya scabra* se colectaron 266 especímenes en 12 sitios durante la temporada lluviosa y 254 especímenes en 12 sitios durante la temporada seca.
- Se colectaron 190 ejemplares de *Potimirim glabra* en ocho sitios durante la temporada lluviosa y 186 ejemplares en seis sitios durante la temporada seca.

Algunas observaciones adicionales son las siguientes:

- Las cinco especies mencionadas fueron colectadas en Los Uveros y Toabré durante la temporada lluviosa.
- En la temporada seca

CUADRO 5.1-17
DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE ESPECIES DE CAMARONES EN LA REGIÓN OCCIDENTAL DURANTE
LA TEMPORADA LLUVIOSA Y SECA

Río/Qda.	Sistemas Hídrico	Especies									
		M. carcinus		M. crenulatum		M. acanthurus		A. scabra		P. glabra	
		Temporada									
		Lluviosa	Seca	Lluviosa	Seca	Lluviosa	Seca	Lluviosa	Seca	Lluviosa	Seca
1. Qda. Membrillar	SHE	6	3			5	8				
2. Qda. Jobito	SHE	3	2	8		9	21				
3. Qda. Los Uveros	SHBCL	37		1	31	8		18	24	1	1
4. Qda. Las Marías	SHA	79	78	17		3		63	65	3	
5. Qda. La Conga	SHBCL	33	11					37	11		
6. Río Indio Arriba	SHA	8	3								
7. Río Caño Rey	SHE					38	61				
8. Río Caño Sucio	SHBCR	23	1		1	77	8				
9. Río Guásimo	SHBCL	50	40	24	4			25	18	9	
10. Qda. Platanal	SHA	13	37					2	29		
11. Qda. Lavandera	SHE	18	6	52	5	2		3			
12. Río San Lucas	SHBCR	25	71	16	18	2		24	19		24
13. Qda. Cuatro Calles	SHBCL	53	64	22				21	22	5	37
14. Río Toabré	SHBCR	88	19	150	2	8	18	2		116	
15. Qda. Tortuguita	SHBCL	14	5						1		
16. Qda. Victoria	SHBCR	40	70	19	4	1	16				22
17. Río Cascajal	SHBCL	5	50	2	6				1		30
18. Río Botija	SHBCR	49	50	5	9			1	21	51	72
19. Río Moreno	SHBCL	31	21					16	21	2	
20. Río Guabal	SHA	65	63					50	22	3	
TOTAL											

Elaborado por el Consorcio

Durante la temporada seca:

- *Macrobrachium carcinus* presentó la mayor diversidad en los ríos Las Marías y San Lucas
- *Potimira glabra* representó la segunda especie en diversidad colectada en Quebrada Botija (Figura No. 5.1-10).

Durante la temporada lluviosa:

- *Macrobrachium crenulatum*, *Macrobrachium acanthurus*, *Atya scabra* y *Potimirin glabra* no fueron colectados en el río Indio.
- *Atya scabra* y *Potimirin glabra* tampoco fueron reportados en los estuarios de Membrillar y Caño Rey (Cuadro 5.1-18).

CUADRO 5.1-18
DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE ESPECIES DE CAMARONES EN LA REGIÓN OCCIDENTAL POR
SISTEMAS HÍDRICOS

Ríos/ Quebrada	Especies										Total
	<i>M. carcinus</i>		<i>M. renulatum</i>		<i>M. canthurus</i>		<i>A. scabra</i>		<i>P. glabra</i>		
	TEMPORADA										
Sistemas Hídricos	Lluviosa	Seca	Lluviosa	Seca	Lluviosa	Seca	Lluviosa	Seca	Lluviosa	Seca	Total
SHA											
4. Oda. Las Marías	79	78	17		3		63	65	3		308
6. Río Indio	8	3									11
10. Oda. Platanal	13	37					2	29			81
20. Río Guabal	65	63					50	22	3		203
Sub Total	165	181	17	0	3	0	115	116	6	0	603
SHBCR											
8. Río Caño Sucio	23	1		1	77	8					110
12. Río San Lucas	25	71	16	18	2		24	19		24	199
14. Río Toabré	88	19	150	2	8	18	2		116		403
16. Oda. Victoria	40	70	19	4	1	16				22	172
18. Oda. Botija	49	50	5	9			1	21	51	72	258
Sub Total	225	211	190	34	88	42	27	40	167	118	1142
SHBCL											
3. Oda. Los Uveros	37		1	31	8		18	24	1	1	121
5. Oda. La Conga	33	11					37	11			92
9. Oda. Guásimo	50	40	24	4			25	18	9		170
13. Oda. Cuatro Calles	53	64	22				21	22	5	37	224
15. Oda. Tortuguita	14	5						1			20
17. Río Cascajal	5	50	2	6				1		30	94
19. Río Moreno	31	21					16	21	2		91
Sub Total	223	191	49	41	8	0	117	98	17	68	812
SHE											
1. Oda. Membrillar	6	3			5	8					22
2. Oda. Jobito	3	2	8		9	21					43
7. Río Caño Rey					38	61					99
11. Oda. La Lavandera	18	6	52	5	2		3				86
Sub Total	27	11	60	5	54	90	3	0	0	0	250
TOTAL	640	594	316	80	153	132	262	254	190	186	2807

Elaborado por el Consorcio

SHA:

Lluviosa 306
Seca 297

SHBCR:

Lluviosa 697
Seca 445

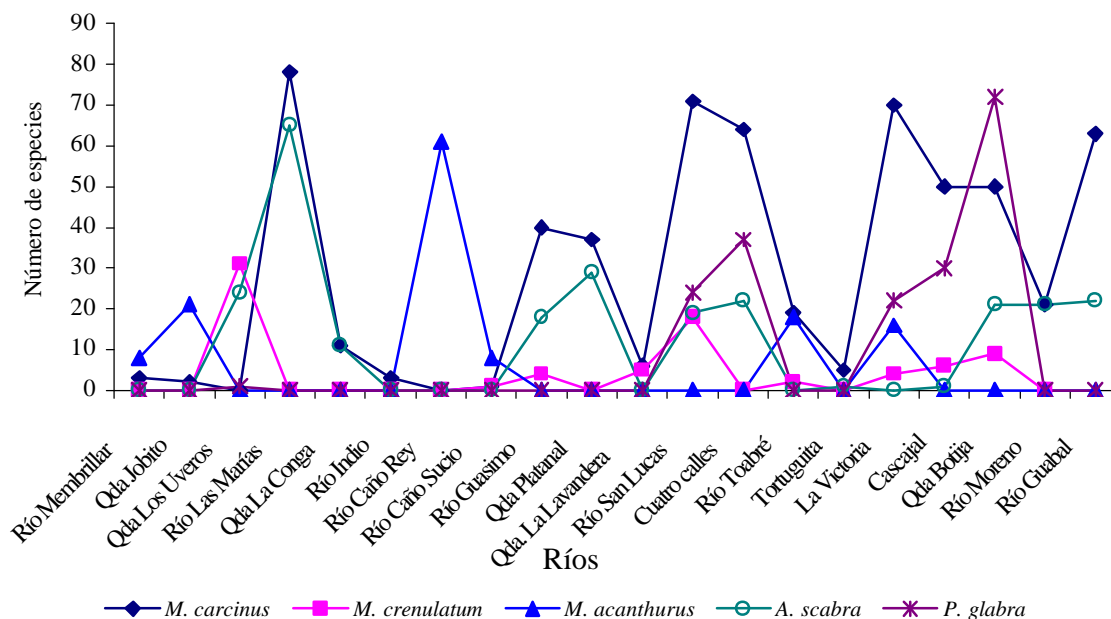
SHBCL:

Lluviosa 414
Seca 398

SHE:

Lluviosa 144
Seca 106

FIGURA 5.1-10
 DIVERSIDAD DE ESPECIES DE CAMARONES COLECTADAS EN LA REGIÓN OCCIDENTLA DE LA CUENCA DEL CANAL, DURANTE LA TEMPORADA SECA



Elaborado por el Consorcio

B. CUENCAS DE LOS RÍOS INDIO, MIGUEL DE LA BORDA/CAÑO SUCIO Y COCLÉ DEL NORTE

- CUENCA DEL RÍO INDIO

Durante la temporada lluviosa la diversidad más alta se registró en el río Las Marías representadas por *Macrobrachium carcinus* y *Atya scabra*. Estas mismas especies representaron la mayor diversidad en la temporada seca para el mismo río.

- CUENCA DEL RÍO MIGUEL DE LA BORDA/ CAÑO SUCIO

La mayor diversidad estuvo representada por *Macrobrachium acanthurus* registrado en el río Caño Sucio, seguido de *Macrobrachium carcinus* en el río Guásimo para la temporada lluviosa. En la temporada seca la mayor diversidad estuvo representada por la especie *Macrobrachium acanthurus* colectada en el río Caño Rey, seguida de *Macrobrachium carcinus* reportado río Guásimo.

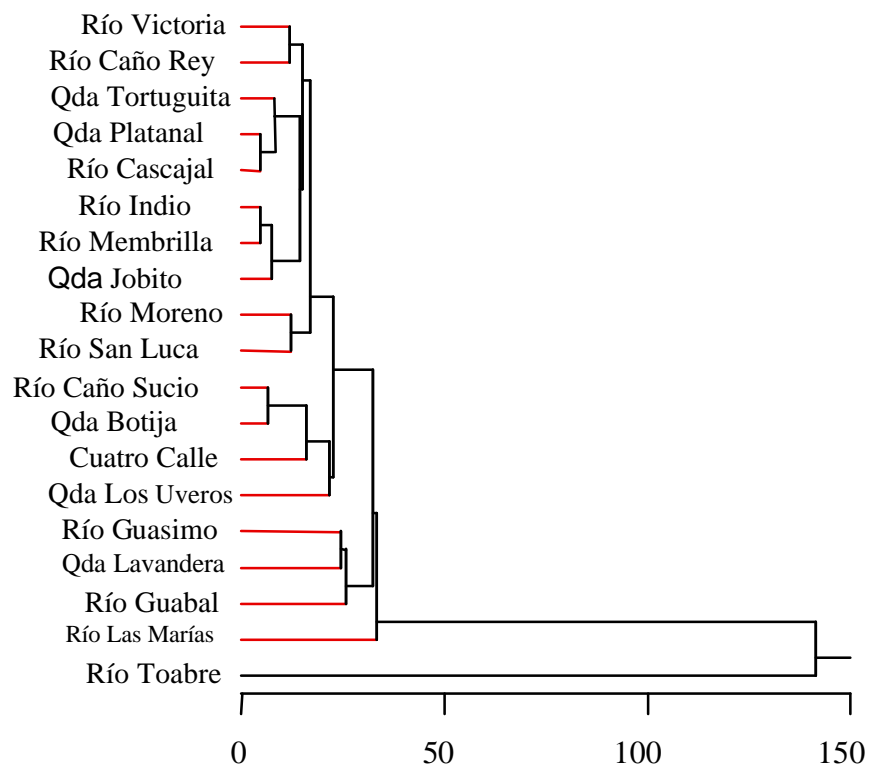
- CUENCA DEL RÍO COCLÉ DEL NORTE

La mayor diversidad estuvo representada por *Macrobrachium crenulatum* seguido por *Potimirin glabra* registrada en el río Toabré durante la temporada lluviosa. En la temporada seca la mayor diversidad estuvo representada por la especie *Potimirin glabra* colectada en la Qda. Botija, seguida de *Macrobrachium carcinus* reportado río San Lucas.

La diversidad de especies de Shannon (H') fue bastante similar para ambas temporadas 1.54 y 1.7 bits.ind⁻¹. Asimismo, los valores de diversidad de Simpson mostraron semejanza en ambos periodos (0.74 y 0.70) en toda la Región Occidental de la Cuenca del Canal.

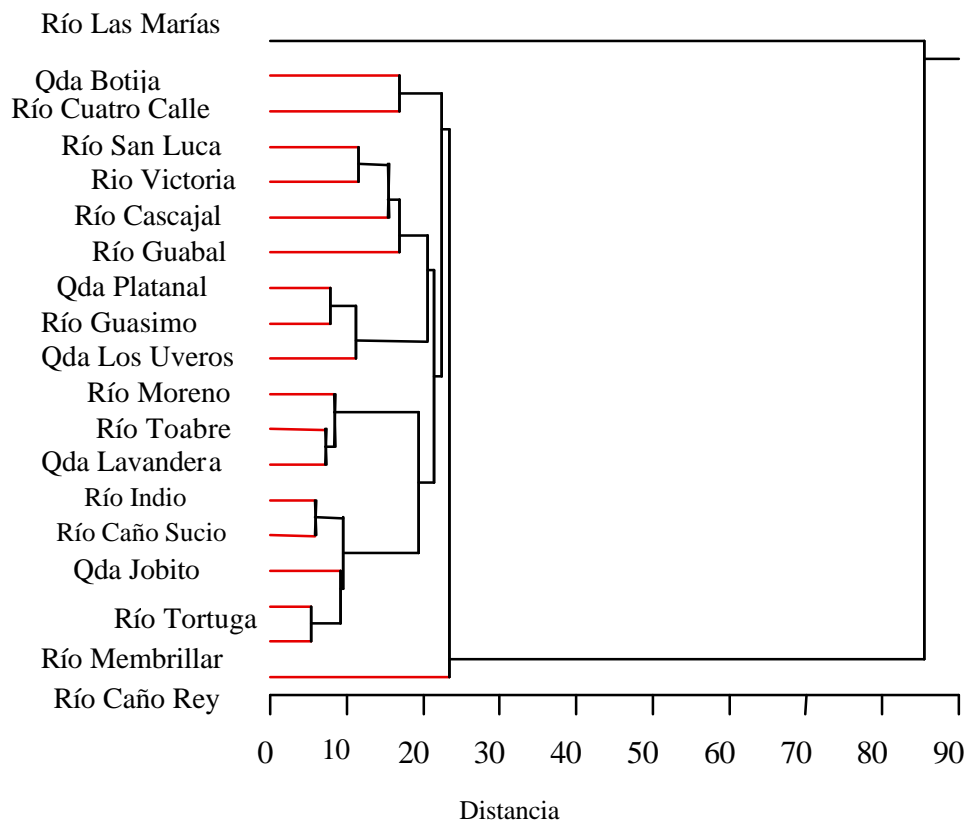
El valor del índice de Morisista fue de 2.33. La utilización del índice de similitud en la elaboración de los dendogramas, permitió determinar el grado de asociación de las especies. Los resultados durante la temporada seca se observan en la (Figura 5.1-11).

FIGURA. 5.1-11
AFINIDAD DE LOS RÍOS CON RESPECTO A LAS ESPECIES, ABUNDANCIA Y BIOMASA DE ORGANISMOS EN LA REGIÓN OCCIDENTAL, DURANTE LA TEMPORADA LLUVIOSA



Los resultados durante la temporada lluviosa se observan en la Figura No. 5.1-12.

FIGURA. 5.1-12
AFINIDAD DE LOS RÍOS CON RESPECTO A LAS ESPECIES, ABUNDANCIA Y BIOMASA DE ORGANISMOS EN LA REGIÓN OCCIDENTAL, DURANTE LA TEMPORADA SECA



En ambos periodos se forman cuatro grupos bien marcados. Durante la temporada lluviosa, la distribución de estos grupos es más homogénea que durante la seca, esto puede ser corroborado por la distancia observada en la separación de los grupos.

5.1.3.3.4 SISTEMAS HÍDRICOS

La abundancia de camarones por sistemas hídricos se observa en el (Cuadro 5.1-16). El sistema de mayor abundancia durante todo el estudio fue el SHBCR (1142 ind.), seguido del SHBCL (812 ind.) y el SHA (603 ind.). Durante la temporada lluviosa el SHBCR reportó la mayor abundancia (697 ind.). El SHE fue en el que menos abundancia se registró en ambas temporadas (144 y 106 ind.), respectivamente.

Las especies más abundantes durante la temporada lluviosa fueron *Macrobrachium carcinus* y *Macrobrachium crenulatum* (225 y 190 ind.) respectivamente, ambas correspondiente al SHBCR. Durante la temporada seca las especies abundantes fueron *Macrobrachium carcinus* (211 ind.) y *Potimirin glabra* (118 ind.) para el SHBCR. A ese mismo sistema pertenece el río Toabré que fue donde se registró la mayor abundancia (403 ind). En lo referente a la biomasa de camarones por sistemas hídricos se observa en el (Cuadro 5.1-19). En todos los Sistemas Hídricos la especie que mayor biomasa aportó fue *Macrobrachium carcinus*.

El sistema que mayor biomasa se registró durante todo el estudio fue el SHBCL (973.75 g), seguido del SHA (954.72 g) y el SHBCR (590.92 g). En ese mismo orden de sistemas hídricos, se reportó la mayor biomasa (510.63, 505.50 y 324.20 g, durante la temporada lluviosa) y 463.12, 449.22 y 266.72 g, durante la temporada seca). El SHE continuó siendo en el que menos biomasa se registró en ambas temporadas (208.90 y 92.88 g), respectivamente.

En el SHA, en ambas temporadas, hubo un aporte por parte *Macrobrachium carcinus* (341.50 y 315.18 g) respectivamente, siendo esta la especie que más biomasa proporcionó en ese sistema y en todo el estudio. También se observó un aporte notable de la biomasa, en ambas temporadas de colectas, de la especie *Atya scabra* (144.86 y 125.92 g) en el SHBCL. La mayor biomasa se obtuvo en el SHA río Las Marías (448.12 g). La diversidad de Shannon (H') determinada en todos los Sistemas Hídricos en ambas temporadas se observa en el cuadro 5.2-8. La mayor diversidad se encontró en el SHBCR durante la temporada lluviosa y seca (1.44 y 1.34 bits.ind⁻¹), respectivamente. La menor se registró en SHA (0.98 y 0.66 bits.ind⁻¹).

CUADRO 5.1-19

DISTRIBUCIÓN DE LA BIOMASA EN CAMARONES EN LA REGIÓN OCCIDENTAL, POR SISTEMAS HÍDRICOS, ALTURA (SHA), BAJURA DE CORRIENTE RÁPIDA (SHBCR), BAJURA DE CORRIENTE LENTA (SHBCL), Y ESTUARINO (SHE) DURANTE LA TEMPORADA LLUVIOSA Y SECA

Ríos/Qda. Sistemas Hídricos	Especies										Total
	<i>M. carcinus</i>		<i>M. crenulatum</i>		<i>M. acanthurus</i>		<i>A. scabra</i>		<i>P. glabra</i>		
	Temporada										
	Lluviosa	Seca	Lluviosa	Seca	Lluviosa	Seca	Lluviosa	Seca	Lluviosa	Seca	
SHA											
4. Qda. Las Marias	127.60	144.58	27.64		4.22		64.9	78.82	0.36		448.12
6. Río Indio	41.6	40.36									81.96
10. Qda. Platanal	26.32	68.88					0.52	39.4			135.12
20. Río Guabal	145.98	61.36					65.58	15.82	0.78		289.52
Sub Total	341.50	315.18	27.64	0.0	4.22	0.0	131	134.04	1.14	0.0	954.72
SHBCR											
8. Río Caño Sucio	30.4	9.66		2.58	41.22	20.86			0.26		104.98
12. Río San Lucas	23.6	16.24	17.94	12.82	0.4		12.66	7.42		1.4	92.48
14. Río Toabré	62.58	13.12	14.02	2.44	16.04	53.0	1.36	1.18	4.52		168.26
16. Qda. Victoria	10.1	8.52	6.1	2.22	0.28	26.76				0.9	54.88
18. Qda. Botija	73.24	51.0	5.18	13.3			1.3	15.08	3.04	8.22	170.36
Sub Total	199.92	98.54	43.2	33.36	57.94	100.62	15.32	23.68	7.82	10.52	590.92
SHBCL											
3. Qda. Los Uveros	73.92		4.52	98.72	5.62		31.24	40.44	0.18	0.1	254.74
5. Qda. La Conga	38.4	10.96					44.46	10.42			104.24
9. Río Guasimo	50.5	56.6	23.0	24.22			41.06	16.36	1.22		212.96
13. Qda. Cuatro Calles	69.82	58.98	16.66				8.3	24.2	0.08	1.58	179.62
15. Qda. Tortuguita	12.72	8.3									21.02
17. Río Cascajal	5.48	20.18	20.34	19.58				4.2		4.12	73.9
19. Río Moreno	43.03	33.86					19.8	30.3	0.28		127.27
Sub Total	293.87	188.88	64.52	142.52	5.62	0.0	144.86	125.92	1.76	5.8	973.75
SHE											
1. Qda. Membrillar	50.52	1.26			7.8	2.3					61.88
2. Qda. Jobito	7.1	18.02	23.26		37.3	20.9					106.58
7. Río Caño Rey					12.84	14.24					27.08
11. Qda. Lavandera	29.62	23.8	38.5	12.36	0.2		1.76				106.24
Sub Total	87.24	43.08	61.76	12.36	58.14	37.44	1.76	0.0	0.0		301.78
TOTAL	922.53	645.68	197.16	188.24	125.92	138.06	292.94	283.64	10.72	16.32	2821.2

Elaborado por el Consorcio

SHA

Lluviosa 505.50
Seca 449.22

SHE

Lluviosa 208.90
Seca 92.88

SHBCR

Lluviosa 324.20
Seca 266.72

SHBCL

Lluviosa 510.63
Seca 463.12

5.1.3.3.5 DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

A. DISCUSIÓN

La estabilidad de los parámetros ambientales junto con la fuente de alimentos son requisitos indispensables para el crecimiento y desarrollo de los organismos. En ese sentido Wetzel (1975) señala que la diversidad y distribución de la fauna de las masas de agua dulce está relacionada con la alimentación, crecimiento y reproducción, los cuales interactúan y pueden cambiar en la medida que el hábitat cambia. Eso, puede explicar las diferencias encontradas con respecto a la abundancia y distribución de camarones registrados durante la temporada lluviosa y seca en todos los sitios colectados en la Cuenca de la Región Occidental. Se puede asumir que todas las especies de camarones colectados pueden considerarse catádomas ya que éstas migran desde las zonas de agua dulce a las estuarinas en algún momento de su ciclo reproductor.

Según Candanedo & D`Croz (1983) el desove de algunos camarones de agua dulce alcanza su más alta intensidad en los últimos meses de la temporada lluviosa, cuando el caudal de los ríos es máximo facilitando el arrastre de los huevos y posiblemente de las larvas. Esos mismos autores señalan que el principal factor que influye sobre la composición en magnitud de las comunidades de macroinvertebrados bentónicos parece ser la tendencia de estos organismos a migrar hacia la zona estuarinas donde desovan. Estos autores indican que el ciclo de vida de algunos camarones de agua dulce implica una cierta sincronización natural con el caudal de los ríos. Probablemente esta razón explica la abundancia de camarones durante la temporada lluviosa en los ríos Las Marías y Toabré, caracterizados como Sistemas Hídricos de Altura (SHA) y Sistemas Hídricos de Bajura Rápida de Corrientes (SHCBR), respectivamente, donde la velocidad de la corriente tiene un componente principal.

Aún cuando las especies reportadas en este estudio son consideradas grupos de camarones que invaden el hábitat marino, la presencia de ellos en ambas temporadas en los ríos (Membrillar, Jobito y Caño Rey) fue poco abundante o casi nula para todas las especies. Esto se puede deber a que se encontraban en sus formas larvales o juveniles muy pequeñas, que no permitieron ser capturados con el método de colecta que se aplicó. Sin embargo, *Macrobrachium acanthurus* presentó una notable cantidad de ejemplares en el río Caño Rey. Este mismo comportamiento tuvo *Macrobrachium carcinus* en el río Lavandera durante la temporada lluviosa. No existe un comportamiento claro que defina con exactitud la migración de los *Macrobrachium*. Se sabe que las mayores densidades de la especie *Macrobrachium tenellum* se han registrado en la parte más baja de los ríos, cercano a los estuarios, a finales casi de la temporada lluviosa (Adames, 1977). Sin embargo, los datos obtenidos en este estudio, en los ríos estuarinos no es donde se ha encontrado la mayor abundancia de las cinco especies de camarones.

La dominancia de camarones Átidos en los SHA y SHBCL es un indicativo de que son especies que permanecen la mayor parte de su vida en el ambiente dulceacuícola. Del Rosario & Aguila: En Hernández & D`Croz (1986) indican que estos camarones desovan en agua dulce y que sus primeras fases de desarrollo las llevan a cabo en agua salada. Davis, 1964 ha postulado que los huevos de *Potimirim glabra* degeneran en agua salada si no son eclosionados. Experimentos realizados por Abele & Blum (1977) sostienen que estas especies pueden sobrevivir a salinidades entre 2-20‰. Hay que señalar que aún cuando los registros de las salinidades en todas las estaciones es 0.0, existe un gradiente que se encuentra en el fondo de los estuarios, creado por una cuña salina proveniente de la zona costera.

No existe una relación clara de la distribución de los camarones colectados y los parámetros ambientales como el oxígeno, salinidad y sólidos totales disueltos, posiblemente se debe a que estos son bastante estables en ambas temporadas y fluctúan muy poco. Sin embargo, sí se nota una incidencia de la temperatura, la altura y la velocidad de la corriente que tienen los ríos con respecto a la abundancia de las especies reportadas. Hay que resaltar que las especies *Macrobrachium crenulatum* y *Macrobrachium acanthurus* no aparecieron en los ríos Indio, Platanal y Guabal, los

cuales son considerados SHA, y donde la temperatura de estos fluctúa entre 22-25 °C en la temporada lluviosa y entre 22-24 °C en la seca. Probablemente, la temperatura y la altura son factores limitantes para que estas especies de camarones remonten río arriba. Es interesante indicar que la ausencia de estas dos especies en el río La Conga, aunque pertenece a la clasificación SHBCL y su punto de elevación está en el límite, la temperatura en el sitio de muestreo fue exactamente igual a la del río Platanal durante la temporada lluviosa y seca (25.2 °C y 24.0 °C) respectivamente, comportándose con características de ríos de altura.

En los resultados se destaca la presencia de tres especies de camarones del género *Macrobrachium* que no han sido reportadas en investigaciones anteriores en el área y no han presentado la misma metodología, y en este estudio se han considerado, algunas especies pueden ser consideradas de interés especial, ya que son utilizadas como una fuente de alimento por las comunidades de la región, debido a su tamaño. De estas, *Macrobrachium carcinus* y *Macrobrachium crenulatum* fueron más abundantes en los ríos Toabré (SHBCR), Las Marías (SHA)) situados en la Sub Cuenca Coclé del Norte y el río Los Uveros (SHBCL) situado en la Cuenca río Indio. Los camarones Átidos fueron más abundantes en los dos primeros ríos antes mencionados.

Hay que resaltar la relación existente de los valores de abundancia encontrados en los SHBR, confirmados con la diversidad de Shannon (H') para los mismos sistemas. No obstante, la abundancia encontrada en los SHBCL puede ser explicada por la migración aguas abajo de camarones de diferentes especies en busca de alimento, en donde las condiciones de los ríos que forman parte de este sistema son de calidad de hábitat sub óptimos (SO) en la temporada lluviosa y óptimos (O) durante la seca, lo que garantiza la fuente alimenticia. Existe una correlación positiva alta (.9034) de la abundancia de la especie *Potimirin glabra* con la calidad de los hábitat de los ríos que corresponden a los SHBCR para la temporada seca, lo que hace sensible a la especie si se produce deterioro o reducción de esa calidad en esos sistemas hídricos. Sin embargo, no se encontró correlación con las otras especies.

Los índices de diversidad y similitud obtenidos de abundancia de camarones es un indicativo que esta macrofauna es bastante homogénea durante la temporada lluviosa y seca. Sin embargo, la notable separación del grupo reflejada en el río Toabré en el análisis del dendograma puede ser explicado por la presencia de las especies *Macrobrachium crenulatum*, *Macrobrachium carcinus* y *Potimirin glabra*.

El valor de Morisita para ambas temporadas refleja el grado de homogeneidad entre las especies en la mayor parte de los ríos colectados. La baja diversidad obtenida en los Sistemas Hídricos durante ambas temporadas, pudiera adjudicarse a la fuente de alimento. Eso explica los valores encontrados en los SHA donde su característica oligotrófica durante cierta época del año obliga a los organismos migrar a los ambientes más productivos, lo cual se confirma con el pequeño aumento de la diversidad registrada en los SHBCR y SHBCL. La diversidad obtenida en los SHE aunque también es considerada, baja refleja la capacidad de adaptación que tienen estos por su condición de ser de ser catádomos.

Es importante destacar que durante la temporada seca cuando el caudal de los ríos es menor, las comunidades humanas asentadas en la ribera de los ríos, aprovechan esta condición para capturar mayor cantidad de camarones. Es probable que la diferencia encontrada entre el total de camarones colectados durante la temporada lluviosa (aproximadamente 1.561) con respecto a la seca (1.246), se debe, en parte, a la presión de captura que es más intensa durante este último periodo.

No se registró gran abundancia de cangrejos del género *Pseudothelphusa*. La ausencia de estos en los SHE es un indicativo de que son estrictamente dulceacuícolas como lo señalan Candanedo & D' Croz (1983) y Del Rosario & Aguila (1986). A diferencia de los del género *Sesarma*, estos pueden encontrarse en SHE y SHBCL.

Si se parte del hecho de que un sensor biológico corresponde a una especie que puede dar respuesta a factores "estresantes", debido a fluctuaciones naturales y posibles impactos que se den

en el ecosistema, su comportamiento y respuestas fisiológicas, servirían para usarlos como herramienta modelo para evaluar riesgos biológicos y sus efectos sobre la misma.

En los ríos de altura, una disminución de los camarones Átydos, reflejaría su sensibilidad a los cambios, ya que su abundancia en ellos fue bastante significativa. En resumen las modificaciones que pudieran darse en su momento, en éstas especies, ameritan considerarlas como sensores biológicos.

B. CONCLUSIONES

- Los datos obtenidos en este estudio suministra información sobre la distribución y abundancia de la fauna macrobéntica de la Cuenca de la Región Occidental del Canal de Panamá.
- La fauna carcinológica dulceacuícola determinada en esta investigación, es pobre y similar al número de especies reportadas en otros estudios. Se registraron cinco especies de camarones pertenecientes a los familias Palaemonidae y dos especies de cangrejos de la familia Pheusothelphusidea y Grapsidae. Los resultados muestran una abundancia máxima de camarones y cangrejos durante la temporada lluviosa con respecto a la seca.
- Existe una dominancia de *Macrobrachium carcinus* y *Atya scabra*, sobre las demás especies.
- La diversidad de especie y abundancia registrada en los ambientes dulceacuícolas comparado con los estuarinos, indican que la distribución de las poblaciones pudiera estar relacionada con las variaciones de la temperatura, velocidad de las corrientes y gradientes de salinidad, registrados en los diferentes hábitats.
- La ausencia de algunas de las especies en las estaciones, pudiera atribuirse a la presión de capturas la cual parece ser más intensa durante la noche y en temporada seca, cuando el nivel de los ríos, arroyos y quebradas es más bajo, y al posible el deterioro del ambiente. Se observa una notable abundancia en los SHBCR y una biomasa alta en los SHBCL.