

**DETERMINACIÓN DE LA CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA, HÁBITAT Y
DISTRIBUCIÓN DE LA SARDINA *Bryconamericus sp.* NUEVA ESPECIE EN
LA QUEBRADA SAN JOSÉ (MANCHABAJÓY), MUNICIPIO DE EL TAMBO
– NARIÑO**

EDGAR ANDRES CORDOBA BURBANO

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS
PROGRAMA DE BIOLOGÍA
SAN JUAN DE PASTO
2002**

**DETERMINACIÓN DE LA CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA, HÁBITAT Y
DISTRIBUCIÓN DE LA SARDINA *Bryconamericus sp.* NUEVA ESPECIE EN
LA QUEBRADA SAN JOSÉ (MANCHABAJÓY), MUNICIPIO DE EL TAMBO -
NARIÑO**

Por

EDGAR ANDRES CORDOBA BURBANO

**Tesis de grado presentada como requisito parcial para optar el título de
BIÓLOGO CON ÉNFASIS EN ECOLOGÍA**

Director:

**JAIRO FERNANDO OLIVA BURBANO
Zootecnista, Especialista en Docencia Universitaria
Y Ecología.**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS
PROGRAMA DE BIOLOGÍA
SAN JUAN DE PASTO
2002**

NOTA DE ACEPTACIÓN

LUCILA RIASCOS FORERO

Jurado

GUILLERMO CASTILLO

Jurado

JHON JAIRO CALDERON

Jurado

JAIRO FERNANDO OLIVA BURBANO

Director

San Juan de Pasto, junio 28 de 2002

“ Las ideas y conclusiones aportadas en la Tesis de Grado, son responsabilidad exclusiva de sus autores ”.

Artículo 1º del acuerdo No. 324 de octubre 11 de 1996, emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

DEDICADO A:

A mis padres:

EDGAR CÓRDOBA DÁVILA.

ELVIA BURBANO DE CÓRDOBA.

A mis hermanos:

YULY MARIXA CORDOBA BURBANO

JIMI FRANKLIN CORDOBA BURBANO

A mi sobrina:

NICOLE MARGARITA MENA CORDOBA

A mis abuelos:

GUILLERMO CÓRDOBA DÁVILA q.e.p.d.

LAURA DÁVILA CONCHA q.e.p.d.

ARGELIA ACOSTA

JESÚS BURBANO

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus agradecimientos a:

PROGRAMA DE BILOGÍA.

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS, Universidad de Nariño.

PEDRO VICENTE OBANDO, Rector Universidad de Nariño.

JAIRO FERNANDO OLIVA BURBANO, Zootecnista, Especialista en Docencia Universitaria y Ecología.

CESAR ROMÁN VALENCIA, PHD en Ictiología, Catedrático Universidad del Quindío.

GUILLERMO CASTILLO, Entomólogo.

LUCILA RIASCOS FORERO, Bióloga.

JHON JAIRO CALDERON, Ecólogo.

ÁLVARO BURGOS, Director Programa Ingeniería en Producción Acuícola.

OSCAR MEJÍA, Economista.

GUIDO VILLOTA, Biólogo.

JAIME RODRÍGUEZ, Laboratorio de Acuicultura.

CENTRO DE INVESTIGACIONES EN SALUD, CESUN, Universidad de Nariño.

PIEDAD MEJIA, Secretaria Programa Ingeniería en Producción Acuícola.

DALIA , Licenciada en Idiomas Universidad de Nariño.

ROGER ALEJANDRO MENA ORTEGA, Técnico en Procesamientos Judiciales.

MARIXA CÓRDOBA BURBANO, Licenciada en Idiomas de la Universidad de Nariño.

FRANKLIN CORDOBA BURBANO, Tecnólogo en Mantenimiento de Mecánica Industrial, SENA.

JAIRO EFRAIN ROJAS SOLARTE, Alcalde Municipal de El Tambo – Nariño.

JUAN PABLO SALAS, Ingeniero Agroindustrial de la Universidad de Nariño.

LUIS GABRIEL SALAS, Geógrafo de la Universidad de Nariño.

DALIA MARITZA SILVA BRAVO, Licenciada en inglés francés, Universidad de Nariño.

GRACIELA ANDRADE, quién colaboró en la realización de equipo de trabajo de campo.

JUSTO HIDALGO y NIDIA RENGIFO DÁVILA, quienes me acogieron en su casa.

SILVIO CÓRDOBA DÁVILA, colaborador.

HENRY ACOSTA OBANDO, colaborador.

PABLO FAJARDO BURBANO, colaborador.

LILIANA RAMOS C., colaboradora.
WILLIAN DÍAZ CÓRDOBA, compañero en salidas de campo.
EDWIN CONCHA CÓRDOBA, compañero en salidas de campo.
VICENTE ENRIQUEZ, compañero en salidas de campo.
JORGE LEÓN, compañero en salidas de campo.
DAVID BURBANO ANDRADE, compañero en salidas de campo.
AGUSTÍN PARRA, fotógrafo.
GILBERTO DIAZ y CARMEN ORTEGA, habitante de la región.
FAMILIA HIDALGO RENGIFO
FAMILIA RENGIFO DÁVILA
A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS.

TABLA DE CONTENIDO

	Página
RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	4
1. OBJETIVOS	7
1.1 General	7
1.2 Específicos	7
2. MARCO TEÓRICO	9
2.1 Hidrografía	9
2.1.1 Hidrografía Colombiana	9
2.1.2 Hidrografía del Departamento de Nariño	10
2.1.3 Hidrografía del Municipio de El Tambo	10
2.1.3.1 Sectorización hídrica del municipio	10
2.1.3.1.1 Subcuenca Manchabajoy	12
2.1.3.1.1.1 Microcuenca Manchabajoy	14
2.1.3.1.2 Quebrada Manchabajoy	15
2.2 Fauna en Colombia	16
2.3 Taxonomía de la familia Characidae	17
2.3.1 Antecedentes de la familia Characidae	17

2.3.2 Clave para la sardina <i>Bryconamericus sp.</i>	19
2.3.3 Familia Characinidae	22
2.3.3.1 Clave de las sub-familias que componen la familia Characidae	24
2.3.3.2 Familia Characidae, clave para las subfamilias y géneos	27
2.3.4 Género <i>Bryconamericus</i>	33
2.4 Morfología del tracto digestivo en especies ícticas y hábitos alimenticios	36
2.5 Ecosistemas	39
2.5.1 Zonas ecológicas	39
2.5.2 Composición y estructura de las comunidades acuáticas	40
2.5.2.1 La biota de agua dulce	42
2.5.2.2 Comunidades lóaticas	43
2.5.2.3 Intercambio entre el agua y la tierra	44
2.5.2.4 Caracter de la comunidades lóaticas	44
2.6 Análisis del hábitat dulceacuícola	45
2.6.1 Calidad del agua	46
3. DISEÑO METODOLÓGICO	48
3.1 Localización	48
3.1.1 Descripción del área de estudio	51
3.1.2 Clima en el municipio de El Tambo	59
3.2 Materiales, equipos y utensilios	60
3.2.1 Instalaciones	60
3.2.2 Equipos y utensilios	60
3.3 Descripción morfológica de la especie	64

3.3.1 Morfología interna	64
3.3.2 Morfología externa	67
3.4 Variables biológicas	70
3.4.1 Porcentaje en número	71
3.4.2 Índice de frecuencia de presa	72
3.4.3 Índice de Gleason	72
3.4.4 Índice de diversidad	73
3.4.5 Índice de uniformidad de Jackard	74
3.5 Descripción del hábitat	75
3.5.1 Características físicas del agua	75
3.5.1.1 Temperatura del agua	75
3.5.1.2 Profundidad de la quebrada	75
3.5.1.3 Transparencia	75
3.5.1.4 Velocidad del agua	75
3.5.1.4.1 Método del flotador	77
3.5.1.5 Caudal del agua	77
3.5.1.5.1 Método del flotador y la sección transversal	78
3.5.2 Factores químicos	78
3.5.3 Factor biológico del agua	79
3.5.3.1 Componentes biológicos del agua	79
3.5.3.1.1 Análisis cuantitativo y cualitativo del fitoplancton	79
3.5.3.2 Análisis cuantitativo y cualitativo de zooplancton	80
3.5.3.3 Análisis cuantitativo y cualitativo de zoobentos	82

3.5.3.3.1 Índice de BMWP/Col	83
3.5.3.3.2 Índice ASPT	84
3.5.4 Componentes bióticos que rodean la quebrada	84
3.6 Densidad de población de la sardina	85
3.6.1 Zonas de muestreo	85
3.6.2 Faenas de captura	85
3.6.3 Arte de pesca y tratamiento de ejemplares capturados	87
3.6.3.1 Marcaje	87
3.6.4 Método de Triple Captura	93
3.6.5 Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE)	97
3.6.6 Índice de Odum	98
4. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	100
4.1 Descripción morfológica de la sardina <i>Bryconamericus sp.</i>	100
4.1.1 Caracteres diagnósticos externos	100
4.1.2 Cabeza	108
4.1.3 Tronco	111
4.1.4 Caracteres diagnósticos intenos	116
4.2 Descripción del hábitat en donde se desarrollan las sardinas	120
4.2.1 Zona Uno	122
4.2.1.1 Caracteres físicos	122
4.2.1.2 Factores químicos	126
4.2.1.3 Factores biológicos	127
4.2.2 Zona Dos	130

4.2.2.1 Caracteres físicos	131
4.2.2.2 Factores químicos	134
4.2.2.3 Factores biológicos	135
4.2.3 Zona Tres	135
4.2.3.1 Caracteres físicos	136
4.2.3.2 Factores químicos	139
4.2.3.3 Factores biológicos	139
4.2.4 Zona Tres	141
4.2.4.1 Caracteres físicos	142
4.2.4.2 Factores químicos	145
4.2.4.3 Factores biológicos	146
4.2.5 Otros componentes biológicos de la Quebrada Manchabajoy	147
4.2.5.1 Fitoplancton	147
4.2.6 Macroinvertebrados acuáticos	147
4.2.6.1 Índice BMWP/Col	149
4.3 Nivel trófico en que se encuentra la sardina <i>Bryconamericus sp.</i>	153
4.3.1 Zona Uno	153
4.3.2 Zona Dos	154
4.3.3 Zona Tres	165
4.3.4 Zona Cuatro	171
4.3.5 Zonas Dos, Tres y Cuatro	176
4.3.6 Nivel trófico en que se encuentra la sardina <i>Bryconamericus sp.</i>	185
4.4 Determinación de la densidad poblacional de <i>Bryconamericus sp.</i>	188

4.4.1 Zona Uno	189
4.4.2 Zona Dos	189
4.4.3 Zona Tres	194
4.4.4 Zona Cuatro	197
4.5 Índice de Odúm	201
4.6 Distribución de la sardina <i>Bryconamericus sp.</i>	203
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	206
5.1 Conclusiones	206
5.2 Recomendaciones	210
BIBLIOGRAFÍA	212
ANEXOS	215
LISTA DE ANEXOS	216

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación Geográfica Zonas de Estudio	11
Figura 2. Mapa de Cuencas Hidrográficas.	13
Figura 3. Modelamiento digital del Terreno. El Tambo (N).	49
Figura 4. Distribución mensual de precipitación.	52
Figura 5. Distribución mensual de temperatura	53
Figura 6. Mapa Zonas de Vida.	55
Figura 7. Mapa de Uso y Cobertura del Suelo.	58
Figura 8. Mapa de Isoyetas del Municipio de El Tambo.	61
Figura 9. Mapa Térmico.	62
Figura 10. Morfología de la vejiga gaseosa para diferenciar sexo.	66
Figura 11. Morfología externa. Principales medidas utilizadas	68
Figura 12. Medición de parámetros físicos.	76
Figura 13. Arte de Pesca.	88
Figura 14 a y b. Marcaje. Zona Dos.	91
Figura 15 a y b. Marcaje. Zona Tres.	94
Figura 16 a y b. Marcaje. Zona Cuatro.	95
Figura 17. Relación Talla – Peso de la sarnina <i>Bryconamericus sp.</i>	101
Figura 18. Morfología externa y coloración de la sarnina <i>Bryconamericus sp.</i>	106

Figura 19. Razgos morfológicos de la sarnina <i>Bryconamericus sp.</i>	107
Figura 20. Maxila con dientes Tricúspides y Cónicos.	109
Figura 21. Mandíbula con dientes Tricúspides.	110
Figura 22. Branquispinas del primer arco branquial de la sarnina <i>Bryconamericus sp.</i>	112
Figura 23. Escama cicloidea de la sarnina <i>Bryconamericus sp.</i>	113
Figura 24. Morfología interna de la sarnina <i>Bryconamericus sp.</i>	117
Figura 25. Cavidad abdominal de la sarnina <i>Bryconamericus sp.</i>	118
Figura 26. Morfología de la Microcuena Manchabajoy.	121
Figura 27. Morfología del cauce. Zona Uno.	123
Figura 28. Morfología del cauce. Zona Dos.	132
Figura 29. Morfología del cauce. Zona Tres.	138
Figura 30. Morfología del cauce. Zona Cuatro.	143
Figura 31. Mapa de calidad de agua basado en el Índice de BMWP/Col.	152
Figura 32. Contenido estomacal en la sardina <i>Byconamericus sp.</i> Zonas 2, 3 y 4.	157
Figura 33. Índice de diversidad del contenido estomacal encontrado en la sardina <i>Byconamericus sp.</i> Zonas 2, 3 y 4.	158
Figura 34. Índice de uniformidad del contenido estomacal encontrado en la sardina <i>Byconamericus sp.</i> Zonas 2, 3 y 4.	159
Figura 35. Índice de Gleason del contenido estomacal encontrado en la sardina <i>Byconamericus sp.</i> Zonas 2, 3 y 4.	161

Figura 36. Índice porcentaje en número del contenido estomacal encontrado en la sardina <i>Byconamericus sp.</i> Zonas 2, 3 y 4.	163
Figura 37. Índice frecuencia de presa el contenido estomacal encontrado en la sardina <i>Byconamericus sp.</i> Zonas 2, 3 y 4.	164
Figura 38. Promedio de individuos por familia presentes en el contenido estomacal en la sardina <i>Byconamericus sp.</i> Zonas 2, 3 y 4.	179
Figura 39. Pirámide alimentaria para la sardina <i>Byconamericus sp.</i>	186
Figura 40. Red alimentaria para la sardina <i>Byconamericus sp.</i>	187
Figura 41. Número total de especies ícticas capturadas por cada zona Empleado el método CPUE.	192
Figura 42. Distribución en porcentaje de la presencia de cada una de Las especies ícticas encontradas en la Quebrada Manchabajoy.	205

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Tabla comparativa del género <i>Bryconamericus</i>	103
Tabla 2. Tabla comparativa de la vegetación circundante de la Quebrada Manchabajoy, para las zonas 1, 2, 3 y 4.	124
Tabla 3. Tabla comparativa de los insectos como fauna aérea circundante de la Quebrada Manchabajoy, para las zonas 1, 2, 3 y 4.	128
Tabla 4. Tabla comparativa de macroinvertebrados acuáticos de la Quebrada Manchabajoy, para las zonas 1, 2, 3 y 4.	129
Tabla 5. Fitoplancton de la Quebrada Manchabajoy.	148
Tabla 6. Macroinvertebrados acuáticos y fauna aérea de la Quebrada San José.	150
Tabla 7. Número de individuos por familia y género presentes en el contenido estomacal de la sardina <i>Bryconameicus sp.</i> Zona Dos.	155
Tabla 8. Número de estómagos y número de individuos por familia Presentes en el contenido estomacal de la sardina <i>Bryconameicus sp.</i> Zona Dos.	156
Tabla 9. Número de individuos por familia y género presentes en el contenido estomacal de la sardina <i>Bryconameicus sp.</i> Zona Tres.	167

Tabla 10. Número de estómagos y número de individuos por familia Presentes en el contenido estomacal de la sardina <i>Bryconameicus sp.</i> Zona Tres.	168
Tabla 11. Número de individuos por familia y género presentes en el contenido estomacal de la sardina <i>Bryconameicus sp.</i> Zona Cuatro.	172
Tabla 12. Número total de individuos por familia presentes en el contenido estomacal de la sardina <i>Bryconameicus sp.</i> Zona Cuatro.	173
Tabla 13. Número de individuos por familia y género presentes en el contenido estomacal de la sardina <i>Bryconameicus sp.</i> Zonas 2, 3 y 4.	177
Tabla 14. Número de estómagos y número de individuos por familia Presentes en el contenido estomacal de la sardina <i>Bryconameicus sp.</i> Zonas 2, 3 y 4.	178
Tabla 15. Comparación de los contenidos estomacales entre sardinias <i>Bryconamericus sp.</i> de las zonas 2, 3 y 4.	182
Tabla 16. Método de Triple Captura. Zona Dos.	191
Tabla 17. Método de Triple Captura. Zona Tres.	195
Tabla 18. Método de Triple Captura. Zona Cuatro.	199

RESUMEN

El objetivo planteado en esta investigación reporta la determinación taxonómica y el hábitat de la sardina *Bryconamericus sp.*, realizado en el municipio de El Tambo, ubicado al nor-occidente del Departamento de Nariño a 1° 24' 47" de latitud Norte, y 77° 23' 53" de longitud Oeste. Presenta un clima con una temperatura anual media de 17.5 °C, con variaciones de aproximadamente 3 °C entre máximos y mínimos, con una precipitación media de 1089.2 mm anuales.

En el río se establecieron 4 zonas de estudio, cada una aproximadamente de 2.000 m² durante una época seca, entre los meses febrero a abril del año 2001, las que coincidieron con diferentes zonas de vida, empezando a partir de los 2.000 m.s.n.m. en la zona de vida bosque húmedo Montano Bajo correspondiente a la Zona Uno; luego la Zona Dos a 1.800 m.s.n.m. en la zona de vida Bosque húmedo Premontano; Zona Tres a 1.600 m.s.n.m. en la zona de vida Bosque seco Premontano y por último la Zona Cuatro a 750 m.s.n.m. en la zona de vida Bosque muy seco Tropical.

El trabajo de campo consistió en realizar tres faenas de pesca diurna por cada zona de estudio, con mediciones simultaneas de parámetros físico – químicos, biológicos, con descripción de la morfología de la corriente, además de flora y fauna circundante.

Se capturaron un total de 51 sardinas *Bryconamericus sp.* a las cuales se definieron caracteres diagnósticos externos, teniendo en cuenta la morfología del cuerpo, número de radios por cada aleta, tipo de escamas, número de escamas tanto en la línea lateral sobre y bajo ella, relación talla - peso, relación longitud del ojo con respecto al tamaño de la cabeza, coloración del total del cuerpo y patrones de coloración característicos de esta posible nueva especie. De la misma manera se midió algunos caracteres diagnósticos internos, como forma y tamaño del estómago, tamaño del intestino, presencia de ciegos pilóricos y número, número de branquiaspinas, tipo y posición de los dientes en la boca.

Los resultados obtenidos permiten concluir que la sardina *Bryconamericus sp.* es una nueva especie dentro de la diversidad biológica que no ha sido reportada en nuestro territorio nacional, las características morfométricas que la hacen diferente a las otras especies identificadas consisten en: La pigmentación café verdosa oscuro iridiscente de la región dorsal que se extiende desde la cabeza hasta el pedúnculo caudal, una mancha humeral ovoide de color negro a cada lado del cuerpo, entre esta mancha y el opérculo se encuentra una mas pequeña de color amarillo verdoso iridiscente además en la base del opérculo se encuentra una línea de color verde claro. Exhibe entre 24 a 31 radios en la aleta anal, de 42 a 44 escamas en la línea lateral y una longitud total máxima de 81.10 mm.

El estudio de los caracteres diagnósticos externos determinó que entre machos y hembras no presentan dimorfismo sexual, la manera de determinar el sexo fue a través

de los caracteres diagnósticos internos teniendo como base la presencia de las gónadas; de otra parte la morfometría del tracto digestivo permitió establecer el tipo de hábito alimenticio el cual es carnívoro – insectívoro, ubicándolo en el tercer escalón de la pirámide trófica, alimentándose tanto de la fauna béntica en mayor proporción, como de insectos que circundan la quebrada. Presenta además un color negro iridiscente en el peritoneo parietal y la condición fisóstoma de la vejiga gaseosa.

El hábitat en que se desarrolla la sardina *Bryconamericus sp.*, presenta las siguientes características físico químicas en el agua : temperatura entre los 15 y 25 °C; pH entre 7 y 8 (neutro a básico); oxígeno disuelto con un valor de 9 mg/l; CO₂ con 5 mg/l; dureza desde los 68.4 mg/l hasta 136.8 mg/l. En cuanto a la riqueza biológica se encontraron 17 familias de microalgas, 33 familias de macroinvertebrados acuáticos y 3 especies ícticas acompañantes que permiten caracterizar el agua como ligeramente y moderadamente contaminadas, durante los meses de febrero a abril correspondientes a un periodo seco. La morfología del cause presenta un sustrato rocoso desde la zona 1 hasta la zona 4, con profundidades entre 0.20 a 1.5 metros, una anchura que oscila de 1.5 a 3 metros, presenta remansos y rabiones con velocidades que van de 0.16 m/s a 0.66 m/s y caudales entre 0.11 m³/s hasta 0.25 m³/s.

La densidad poblacional de la sardina *Bryconamericus sp.* se determinó con los métodos de triple captura y captura por unidad de esfuerzo, dando como resultado mayor densidad en la zona 2 y menor en la zona 4, ocupando la totalidad del cause a excepción de la zona 1. Se determinó que cohabita con el género *Astroblepus sp.*

**DETERMINACIÓN DE LA CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA, HÁBITAT Y
DISTRIBUCIÓN DE LA SARDINA *Bryconamericus sp.* NUEVA ESPECIE
NATIVA EN LA QUEBRADA MANCHABAJÓY - MUNICIPIO DE EL
TAMBO, NARIÑO (*)**

EDGAR ANDRÉS CÓRDOBA BURBANO

INTRODUCCIÓN

Investigaciones realizadas en comunidades de peces neotropicales desde Panamá hasta el Norte de Argentina, por Nebiolo, 1987; Boujard, 1992; Bussing et al., 1993; Sabino y Castro, 1990; Lucena, et al., 1994; Galacatos et al., 1996; Gerson Araujo, 1996; Cassatti y Castro, 1998; Pavanelli y Caramaschi, 1998; revelan la alta diversidad de especies que presenta la ictiofauna dulceacuícola suramericana, y a la vez muestran la importancia de obtener información básica para analizar problemas ictiológicos de manejo y conservación en un ecosistema donde el impacto ambiental ocasionado por el

(*) Tesis De Grado presentada como requisito parcial para optar el título de Biólogo con Énfasis en Ecología, bajo la presidencia de Jairo Fernando Oliva Burbano.

hombre puede llevar en el futuro a la desaparición total de la ictiofauna, Román V., C., et al. (1999).

Colombia es uno de los Países con mayor diversidad biológica en el mundo, además presenta gran riqueza de recursos hídricos en su mayor parte desaprovechados por falta de infraestructura suficiente e interés y/o falta de recursos en nuestro país, lo cual a llevado a que en especial las especies de aguas continentales, que hasta ahora existen en gran número, la mayoría de ellas aun estén sin estudiar. Pérez P., A. (1989, 31); De otra parte el Departamento de Nariño, no posee un inventario de especies piscícolas propias de la región que en algunos casos podrían ser empleados económicamente, y que por carecer de estudios biológicos y ecológicos podría afectarse en largo plazo su supervivencia.

Siempre ha sido delicada la misión de conservar, mejorar y ordenar el aprovechamiento de la riqueza piscícola contenida en las masas de agua continentales, lo es mucho más en la actualidad, debido a la perentoria necesidad de compaginar esta riqueza con la diversidad de utilidades que del agua hace el hombre. Arrigon, J. (1979), además, teniendo en cuenta que en el municipio de El Tambo carece de información básica tanto de sus fuentes de agua como de otras categorías ecológicas, esta investigación contribuirá de manera significativa a iniciar el inventario de su riqueza natural.

De otra parte, el presente estudio aporta información biológica básica de la sardina *Bryconamericus sp.*, que permitió definir su taxonomía al reportar por primera vez esta

especie nativa a la luz del conocimiento científico universal; para ello se abordó su descripción morfológica externa en detalle, reconocimiento de la morfología interna con énfasis en el tracto digestivo, determinación de su hábito alimenticio, posición en la cadena trófica y su distribución en este ecosistema acuático. Además se estudió las características del hábitat como parámetros físico-químicos del agua, riqueza biológica y fauna íctica acompañante; vegetación y fauna aérea del litoral.

1. OBJETIVOS

1.1 GENERAL

Determinación de la taxonomía y las condiciones ecológicas de la sardina *Bryconamericus sp.*, en la quebrada “San José”, corregimiento de Ricaurte, municipio de El Tambo - Nariño

1.2 ESPECÍFICOS

1.2.1 Descripción morfológica y clasificación taxonómica de la especie íctica en estudio.

1.2.2 Descripción del hábitat en donde se desarrolla la sardina respecto determinación de características Físicas, Químicas, y componentes bióticos de la Quebrada Manchabajoy.

1.2.3 Establecer en que nivel trófico se encuentra la sardina.

1.2.4 Determinación de la densidad de la población de sardina objeto de estudio con los Índices de Triple Captura y Captura Por Unidad de Esfuerzo.

1.2.5 Determinar la distribución de la sardina, y si existe fauna acompañante establecer el tipo de afinidad que exista entre estas dos.

2. MARCO TEORICO

2.1 HIDROGRAFIA

2.1.1 Hidrografía Colombiana Pérez P., A. (1989, 5) afirma que Colombia es un país de grandes y numerosos ríos. Esto se debe a las abundantes lluvias que riegan la mayor parte del país. En Colombia se distinguen 4 vertientes: la del Mar Caribe, la del Océano Pacífico, la del Río Orinoco y la del Río Amazonas.

La lluvia media anual que cae sobre el territorio nacional es del orden de 2750 mm, valor que se sitúa entre los países más húmedos del mundo. Tal lámina de agua equivale a derramar un promedio de 3.140 kilómetros cúbicos de agua por año. Esta lluvia no está uniformemente repartida, presentándose zonas semiáridas, como la Alta Guajira, y zonas muy húmedas, como el Chocó. Esta es la razón por la cual los ríos de una determinada zona son más caudalosos que los de otra, a pesar de tener cuencas hidrográficas de menor tamaño.

Se estima que el caudal total de los ríos colombianos que llegan al mar o a las fronteras es del orden de 57.934 m³/s, lo que equivale a una lámina de 1.600 mm de agua, o a un rendimiento de 51 l/s/km². En Colombia, estos rendimientos varían desde menos del 1 l/s/km² en las cuencas de la Guajira hasta cerca de 170 l/s/km² en las del Chocó.

El caudal y el rendimiento de la cuenca de la Región Pacífico es:

Area: 76.500 km²

Caudal: 6.066 m³/s.

Rendimiento. 79 l/s/km²

Lámina: 2501 mm/año.

Volumen: 191 km³/año.

2.1.2 Hidrografía del Departamento de Nariño. El Departamento de Nariño presenta dos vertientes, como son: La Vertiente del Atlántico con los ríos Afiladores, Chumiyaco, Guamués, Lora, Patascoy, San Miguel; y la Vertiente del Pacífico con los ríos Guaitara, Iscuandé, Juanambú, Mataje, Mayo, Mira, Pasto, Patía. En donde la Quebrada Manchabajoy que corresponde la zona de estudio desemboca en el río Juanambú perteneciente a la Vertiente del Pacífico.

2.1.3 Hidrografía del Municipio de El Tambo.

2.1.3.1 Sectorización Hídrica del municipio (Salas S., Luis G., 2001).

El municipio de El Tambo presenta gran cantidad de agua, su territorio se ha clasificado en tres subcuencas y dos vertientes. La subcuenca Manchabajoy comprende las microcuencas Manchabajoy y la Espada; las restantes subcuencas son la Molinoyaco y Saraconcho, y las vertientes Juanambú y Guaitara (Figura 1).

Este municipio consta de las siguientes subcuencas y microcuencas, así:

Subcuenca Molinoyaco.

Subcuenca Saraconcho.

Subcuenca Manchabajoy.

Microcuenca La espada.

Microcuenca Manchabajoy.

2.1.3.1.1 Subcuenca Manchabajoy

La Subcuenca Manchabajoy (Figura 2) se localiza al oriente del municipio y lo recorre de sur a norte; hacia el cauce principal, drenan un total de 262 tributarios. Nace en las estribaciones del Cerro la Espada a 2150 y desemboca en el Río Juanambú a una altura de 750 m.s.n.m.

Esta subcuenca comprende las Microcuencas Manchabajoy y La Espada de las que se abastecen los acueductos de veredas especialmente pertenecientes al corregimiento de Ricaurte. Se puede denotar la alta intervención y deterioro ambiental que posee, pues tan sólo existen pequeños reductos de bosques secundario, siendo utilizado su espacio para fines agrícolas y ganaderos.

En la parte alta de la subcuenca se identifica un relieve montañoso de una dinámica de vertientes moderada, algunas manifestaciones de erosión laminar y escarpes de falla en

la vertiente oriental de la Quebrada Manchabajoy. La zona más baja presenta espacios llano a ondulados, principalmente en la vereda Los Llanos de Manchabajoy, se evidencia aquí procesos de erosión superficial principalmente por la presencia de surcos y cárcavas (hoyo o zanja grande excavada por las aguas); en la parte baja de la subcuena se encañona el cauce principal buscando su nivel de base para tributar sus aguas al Río Juanambú; esta es una zona de bosque espinoso es típico de los cañones interandinos secos. Salas, L. (2001, 89)

2.1.3.1.1 Microcuena Manchabajoy

El mismo autor (96), afirma que la Microcuena Manchabajoy está ubicada en el sector oriental de la subcuena constituyendo su eje hídrico principal, posee un total de 132 tributarios. Nace en el flanco oriental del cerro La Espada a una altura de 2100 m.s.n.m. y desemboca en el río Juanambú a 750 m.s.n.m., se caracteriza por poseer un paisaje de montaña en la parte alta; en su región central el paisaje es plano a ondulado y presenta manifestaciones claras de erosión superficial. En la parte baja su paisaje es de cañones y escarpes hasta alcanzar el actual nivel de la Base del río Juanambú.

El sistema de drenaje subparalelo a rectangular de esta microcuena indica la regularidad de la pendiente en la zona. Al mismo tiempo está controlado estructuralmente por el fallamiento de Manchabajoy, que orienta su cauce principal de SSW a NNE. Otros elementos estructurales que influyen en la orientación de los cauces de segundo y tercer orden son la estratificación de las rocas, plegamientos y

diaclasamiento (ruptura de las rocas sin desplazamiento relativo), que imprimen a estos cauces una dirección perpendicular al anterior.

El análisis morfométrico de la microcuenca arroja resultados que indican baja susceptibilidad a las crecidas debido a su forma oval oblonga que retarda la acumulación de las aguas a lo largo de la microcuenca. La densidad de drenaje de la microcuenca es relativamente alta; ésta, junto con su frecuencia de cauces, se traduce en una fuerte potencialidad erosiva en surcos y tendencia a un escurrimiento acelerado.

La Microcuenca La Espada posee un total de 129 tributarios la cual nace en el flanco occidental del Cerro La Espada, tributa sus aguas a la Microcuenca Manchabajoy a una altura de 900 m.s.n.m.

2.1.3.1.2 Quebrada Manchabajoy. Pertenece a la Microcuenca Manchabajoy, la que a su vez pertenece a la Subcuenca Manchabajoy, perteneciente a la Vertiente del Río Juanambú.

Esta quebrada se encuentra ubicada en el Corregimiento de Ricaurte, nace en la vereda Ricaurte a 2.100 m.s.n.m., también recibe el nombre kilómetros más debajo de “Quebrada Manchabajoy” (Manchabajoy = espanto, miedo, terror .- lengua Quichua) y desemboca en el Río Juanambú zona también conocida como Río Guambuyaco (o Huambuyaco. Huambu = canoa o navío, y yacu = agua) nombre que toma este río en este distrito , a 750 m.s.n.m. en el Corregimiento de Ricaurte, además sirve de límites

entre las veredas México, San José del Cidral, atraviesa las veredas de Ricaurte en donde nace y Los Llanos de Manchabajoy. Jiménez, C. F. (1998, 41).

La Quebrada Manchabajoy como cauce principal de la Microcuenca Manchabajoy presenta una longitud de 17.824 metros desde su nacimiento hasta su desembocadura. Salas S., Luis G. (116).

2.2 FAUNA EN COLOMBIA

La fauna colombiana, como la flora, es una de las más ricas y diversificadas del mundo, esto se debe tanto a la historia paleogeográfica del territorio como a su condición de encrucijada con respecto a las grandes corrientes de migración faunística entre los hemisferios norte y sur. Pérez, A. (1989, 64).

Colombia forma parte de la región biogeográfica Neotropical, dentro del imperio Neotropical. Estos imperios y regiones han sido definidos con base en los procesos de evolución y de irradiación de las especies animales a lo largo de la historia de la tierra, los cuales han originado una fauna particular en cada una de tales unidades.

La distribución de la fauna actual en Colombia guarda estrecha relación con la distribución de los climas y de la vegetación. Aunque hay especies de gran plasticidad ecológica, esto es, que pueden encontrar en varios tipos de medios, la realidad es que

cada medio físico-geográfico se caracteriza por una fauna particular. Pérez, A. (1989, 79).

No obstante la diversidad biológica es poco aprovechada y estudiada, problema que afecta a toda la fauna silvestre colombiana; de tal manera que la fauna dulceacuícola del Departamento de Nariño como la del resto del país no se le ha dado la importancia que debe tener.

Los inventarios sistemáticos de los elementos de la fauna y la flora permiten conocer la diversidad biológica y la estabilidad de los ecosistemas, así como los patrones de distribución en el territorio nacional, el conocimiento de la biogeografía y de las preferencias de hábitat de algunas especies es una herramienta importante para la gestión de protección y manejo ambiental IDEAM (1998, 247). Información tomada de Izquierdo V., A., et al. (2000).

2.3 TAXONOMÍA DE LA FAMILIA CHARACIDAE

2.3.1 Antecedentes de la familia Characidae.

En otras épocas, todos los peces que ahora se halla agrupados en alrededor de quince familias diferentes en el suborden de los Caracoides, se consideraban como constituyendo una sola familia, la de los Carácidos. Cuando los peces de dicha familia

fueron clasificados de nuevo, como lo hizo en la década de los 60 el Dr. Stanley Weitzman y en la década de los 70 el Dr. Jacques Gery, los aficionados tuvieron que comenzar a aprender un número apreciable de nuevos nombres de familias. Ello supuso que ya no pudieron, por más tiempo, agrupar cómodamente cientos y cientos de peces de acuario de aspecto muy diferente en una sola familia y se vieron obligados a familiarizarse con nuevas denominaciones y nuevas relaciones.

Los Caracoides en los que los aficionados se hallan más interesados actualmente constituyen seis familias, quedando la mayoría de ellos restringidos a una sola, la de los Carácidos, los Tetras o Characins, las otras cinco familias incluyen los peces lápiz (Lebiasinídeos); las pirañas y los dólares de plata (Serrasalmídeos); los erectos (Anastomídeos); los peces destal (Gasteropelicídeos); los tetras africanos (Citarinídeos).

El Caracoide es un pez con características muy acusadas. Por lo común presenta mayor profundidad que grosor y tiene un aspecto hidrodinámico. *Todos* ellos tienen dientes y escamas y *ninguno* posee barbas o bigotes. *Muchos* cuentan con una aleta adicional, llamada adiposa, en su parte superior y hacia atrás del cuerpo; esta aleta no posee espinas. Esta familia no existe en Europa, Asia o Australia.

Reproducción de los Caracoides. Todos los Caracoides ponen huevos, los cuales, en general, esparcen en forma irregular en cualquier punto en el que exista un grupo de plantas, su puesta coincide generalmente con el comienzo de la estación de lluvias.

Con muy pocas excepciones, la mayoría de los machos poseen unas aletas dorsales y anales más largas y, en algunos géneros, los machos tienen una coloración más intensa, especialmente durante la época del apareamiento. Una característica importante, es el *comportamiento gregario* en donde los Caracoides se desenvuelven mejor en grupo. Lotina B., R. (1975, 103).

2.3.2 Clave para la sardina *Bryconamericus sp.*

Super orden Ostariophysii

Orden Heterognathi

La mayoría de los autores están de acuerdo en unir todos los Ordenes de peces dentro de un grupo mayor, o Superorden Ostariophysii. Otros, aunque admiten el estrecho parentesco que existe entre los Heterognathi y las dos órdenes que siguen, considerándolas como meros Subórdenes del Orden Plectospondyli, no admite que la mera posesión de esta modificación de las primeras vértebras por parte de los Nemathognathi necesariamente compruebe un origen común.

El Orden Heterognathi se hallan únicamente en el Africa (al Sur de la Sierra del Atlas) y Centro y Sur América, estando en su apogeo en este último continente, donde constituyen casi el 50 por ciento de las especies. Están ausentes tanto en Norte América como en Europa, en donde están reemplazadas por las carpas (Orden Eventognathi).

El Orden Heterognathi consta de una sola familia, la de los Caricínidos, no obstante que la tendencia moderna es de dar a las subdivisiones de ésta la importancia de familias.

Gill, en 1893, separó de ella los eritrinidos, para formar su familia Erythrinidae.

Los autores no están de acuerdo sobre la afinidad que existe entre los distintos grupos que constituyen el orden, y cada uno de ellos lo ha analizado según su modo de pensar.

Gunther (1864) volvió a incorporar los eritrinidos dentro de la familia Characinidae, reuniendo así esta familia en un solo grupo natural, dentro de la cual reconocía 47 géneros y 205 especies. Gill (1893) volvió a separar los eritrinidos, mientras que Boulenger (1904) dijo: “La clasificación de la familia aún se encuentra en un estado poco satisfactorio”, y la dividió en nueve grupos de difícil definición, pues no merece ninguno de ellos el nombre de subfamilia. Regan (1911) llegó a conclusiones todavía distintas a la de cualquiera de sus antecesores, dividiendo sus Characiformes (i. e. Heterognathi de Fowler), en seis familias, como sigue:

Characidae.

Xiphostomatidae.

Anastomidae.

Hemiodontidae.

Citharinidae.

Gasteropelecidae.

Lista de grupos de subfamilias:

- I. Grupo de subfamilias Cheirodontinas:
 - a). Subfamilia Cheirodontinae.

- II. Grupo de subfamilias Tetragonopterinas:
 - b). Subfamilia Tetragonopterinae.
 - c). Subfamilia Creagrutinae.
 - d). Subfamilia Glandulocaudinae.

- III. Grupo de subfamilias Serrasalmoninas:
(no se encuentran en el río Magdalena).

- IV. Grupo de subfamilias Characininas:
 - e). Subfamilia Bryconinae.
 - f). Subfamilia Characininae.
 - g). Subfamilia Salmininae.
 - h). Subfamilia Triportheininae.
 - i). Subfamilia Aphiocharacinae.
 - j). Subfamilia Gasteropelecinae.
 - k). Subfamilia Hydrocyninae.
 - l). Subfamilia Acestrorhamphinae.

- V. Grupo de subfamilias Hepsetinas:
(no se encuentran en el río Magdalena).

- VI. Grupo de subfamilias Eritrininas:
 - m). Subfamilia Paradontinae.

Subfamilia Erythrininae.

VII. Grupo de subfamilias Hemiodontinas:

n). Subfamilia Paradontinae.

o). Subfamilia Nannostomatinae.

VIII. Grupo de subfamilias Anastomatinas:

p). Subfamilia Curimatinae.

q). Subfamilia Prochilodinae.

r). Subfamilia Anostomatinae.

2.3.3 Familia Characinidae (o Characidae)

Esta familia es la única que compone el Orden Heterognathi. Estos peces que constituyen casi el cincuenta por ciento de todas las formas dulceacuícolas de Sur América, representan el grupo que predomina en la actualidad en los ríos de la zona neotropical, y muy probablemente se encuentra en estado activo de evolución. Needham, J., et al (1991, 43). Poseen una indiscutible afinidad con las carpas, pero mientras estas muestran cierta uniformidad entre sí en sus caracteres externos, los Caricínidos, en cambio, manifiestan, “tanta diversidad, debido a su adaptación a los distintos modos de vivir”.

“Los Caricínidos americanos se extienden desde la frontera de los Estados Unidos, hasta Buenos Aires en la Argentina, y se han adaptado a alimentos diversos, hasta el punto de

asumir formas muy diferentes hasta desempeñar, dentro de su terreno, casi todos los papeles que puedan desarrollar los peces.

Las formas extremas de esta adaptación racial son principalmente tres, a saber:

- 1). El grupo que se alimenta de barro, con largo tracto intestinal y que carecen de dientes fuertes.

- 2). El grupo carnívoro con dientes cortantes adaptados para arrancar trozos de carne de los animales grandes.

- 3). El grupo que posee dientes agudos y cónicos que sirven sencillamente para capturar sus víctimas y tenerlas firmemente.

La plasticidad de esta familia, tanto en América como en África, y su duplicación aparente en los dos continentes, es aún más notoria si se considera la larga época durante la cual las especies americanas han permanecido aisladas de sus congéneres africanos, pues como lo observó Von Ihering, es muy improbable que hayan existido la intermigración entre estas dos masas terrestres desde la época terciaria.

Los Caricínidos, los dientes por lo regular los tiene muy desarrollados y fuertes y las pocas especies de Caricínidos cuya boca no presentan dentición fuerte, siempre poseen una aleta adiposa.

El hueso maxilar siempre forma en los caricínidos, parte integrante de la circunferencia oral, y éstos carecen siempre de barbillas en la boca. La caja cerebral no se prolonga hasta la región Inter-orbitaria, y la vejiga aerífera está en muchos casos en contacto con la piel en un punto transluciente que en algunas especies se compensa con una mancha pigmentada.

En vista del número crecido de especies lo compleja que es ésta gran familia, ha sido necesario dividirla en primer lugar en subfamilias, para lograr así una mayor claridad.

Así :

2.3.3.1 Clave de las Sub-familias que componen la familia Characinidae ó Characidae (Miles,Cecil, 1947)

- | | |
|---|----------------------|
| 1a. Especies sin dientes..... | <i>Curimatinae</i> |
| 1b. Sin dientes inferiores, los dientes superiores fuertes, multicúspides y unidos en filo cortante o enteros y escalonados | <i>Parodontinae</i> |
| 1c. Dientes débiles en la circunferencia de los labios, que tienen forma de embudo; una segunda serie e3 dientes en forma de “V” en ambas sínfisis... | <i>Prochilodinae</i> |
| 1d. Dientes fuertes, tanto superiores como inferiores. | |
| 2a. Dientes multicúspides o incisivos, o si | |

son cónicos. Peces pequeños con la aleta anal muy corta.

3a. Pecho normal.

4a. Dientes *inferiores* en una sola serie.

5a. Dientes *superiores* en una serie.

6a. Dientes incisivos, poco numerosos, inclinados hacia adelante como en los roedores, dos fontanelas..... *Anostomatinae.*

6b. Dientes tricúspides, una fontanela muy pequeña.... *Nannostomatinae.*

6c. Dientes multicúspides (Cónicos *Grundulus*), con fontanelas grandes, peces pequeños *Cheirodontinae.*

5b. Dientes superiores en dos series.

Multicúspides

7a. Pecho normal, especies pequeñas.

8a. Aleta dorsal en la mitad del cuerpo..... *Tetragonopterinae.*

8b. Aleta dorsal en la parte posterior del cuerpo, los machos con una glándula en la cola.. *Glandulocaudinae.*

5c. Dientes superiores en tres series..... *Creagrutinae.*

- 4b. Dientes *inferiores* en dos series.
- 9a. Dientes superiores en *tres* series, un par de caninos adicionales en la sínfisis inferior, dos fontanelas..... *Bryconinae*.
- 9b. Dientes superiores en *una* serie, multicúspides, cráneo sin fontanela... *Lebiasininae*.
- 3b. Pecho prominente con un filo liso.
- 10a. Cuerpo largo, línea lateral completa hasta la cola..... *Triportheinae*.
- 10b. Cuerpo corto, línea lateral incompleta. dividida hacia la aleta anal. Peces pequeños..... *Gasteropelecinae*.
- 2b. Dientes exclusivamente cónicos o caninos.
- 11a. Paladar sin dientes.
- 12a. Dientes superiores e inferiores en las dos series regulares. Los de la serie exterior mucho más grandes que los de la serie interior..... *Salmininae*.
- 12b. Los dientes caninos, irregulares, algunos más grandes y conspicuos, o con dientes en los labios, externamente..... *Characinae*.
- 11b. Con dientes en el paladar.

- 13a. Aletas caudal ahorquillada.
 - 14a. La aleta dorsal en la mitad del cuerpo, 2 fontanelas, aleta anal larga..... *Acestrorhamphinae*
 - 14b. Aleta dorsal en la parte posterior del cuerpo, aleta anal corta, hocico largo, sin fontanelas..... *Hydrocyninae.*
- 13b. Aleta caudal redondeada.
 - 15a. Sin fontanelas, sin aleta adiposa... *Erythrininae.*

2.3.3.2 Familia Characidae (Dahl, George, 1971)

Clave para las subfamilias y géneros:

- a. La boca y los labios totalmente desprovistos de dientes (sub-familia Curimatinae).....Género *Curimata* (Waltbum 1792).
- a.a.** Dientes presentes en la boca o en los labios, o en ambos.
 - b. La aleta anal y la dorsal comienzan en el último tercio de la longitud esquelética. Forma del cuerpo subcilíndrico. Rostro largo y puntiagudo Dientes pequeños, cónicos, en una sólo hilera, pero hay además un pequeño grupo de dientes en el vomer. Escamas ctenoideas (Subfamilia *Ctenoluciinae*).....Género *Ctenolucius* (Gill 1861).

- b.b.** La aleta anal y la dorsal comienzan en el segundo tercio de la longitud esquelética.
- c. Dientes numerosos, en forma de incisivos o de plaquitas, dispuestos en los labios, cerca del margen. Otra hilera de dientes sobre el premaxilar y mandíbula, todos muy pequeños, casi microscópicos (Subfamilia *Prochilodinae*)
- d. Rostro muy largo, equivalente a la mitad de la longitud de la cabeza. La boca es subterminal, con grandes labios blandos. Escamas lisas.....Género *Ichthyoelephas*. (Posada 1904).
- d.d. Rostro corto (cabe tres veces o más en la longitud de la cabeza). La boca es terminal y protráctil. Escamas ásperas.....Género *Prochilodus* (Agassiz 1829).
- c.c.** No hay dientes en el margen de los labios, pero siempre los hay en los premaxilares.
- e. Las membranas branquiales están firmemente unidas al istmo; sin pliegues libres sobre el istmo (Subfamilia *Anastominae*).
- f. Las aberturas nasales divididas por un espacio ancho.
- g. Lomo como una joroba detrás de la cabeza. Dientes premaxilares, a lado y lado formando una curva...Género *Abramites* (Fowler 1906).
- g.g Lomo sin joroba. Los dientes premaxilares en número de cuatro a seis inclinados hacia delante; su tamaño decrece hacia atrás dando el aspecto de que retroceden en escalones.....Género *Leporinus* (Agassiz 1829).

- e.e. Las membranas branquiales están libres del istmo, por lo menos en los dos tercios posteriores de su longitud; a veces están unidas entre sí y plegadas por istmo, pero adheridas a este.
- h. El vientre frente a las aletas pélvicas, comprimidos en forma de una quilla.
- i. Línea lateral completa.
- j. Línea lateral casi recta, siguiendo el eje del cuerpo; dientes, cónicos puntiagudos, con algunos caninos largos (Subfamilia Characidae).....Género *Gilbertolus* (Eigenmann 1907).
- j.j. Línea lateral fuertemente curvada hacia abajo, más cercana a la aleta anal que al eje del cuerpo. Dientes en la parte anterior de la mandíbula triangulares, multicúspides; detrás de la hilera completa hay dos dientes cónicos junto a la sínfisis. (Subfamilia Bryconinae).....Género *Triportheus*. (COPE 1872).
- i.i. Línea lateral incompleta. Área preventral (“pecho”) comprimida en la quilla, muy adelantada y profunda. Cuerpo corto, con aletas pectorales largas (Subfamilia Gasteropelecinae).....Género *Gasteropelecus*. (Scopoli 1777).
- h.h. Vientre en frente de las aletas pélvicas no comprimido en la quilla, sino redondeado o aplanado.
- k. Los primeros 3 o 4 radios de las aletas pectorales son sencillos, no ramificados. Dientes cónicos o tricúspides, dispuestos en una hilera sobre los premaxilares y dos (la segunda fila consta de dientes muy pequeños, do observación algo difícil) sobre los dentarios (Subfamilia Nanostomatinae).....
.....Género *Characidium*. (Reinhardt 1866).
- k.k. Solamente hay uno o dos radios pectorales sencillos.

- l. dos radios pectorales sencillos. La mandíbula cerca de los dientes en la parte delantera pero tiene el borde duro y cartilaginoso (Subfamilia Paradontinae).
- m. El borde de la mandíbula recto en frente. No hay labio superior. Arriba de la boca 8 dientes en los premaxilares. Más de dos sobre cada maxilar.
- n. En cada lado de la mandíbula hay normalmente 3 dientes.....Género *Parodon*. (Valenciennes 1849).
- n.n. La mandíbula totalmente sin dientes.....Género *Apareiodon*. (Eigenmann 1916).
- m.m. El borde de la mandíbula con cinco lóbulos, totalmente sin dientes. Arriba de la boca 6 dientes escalonados sobre los premaxilares. Maxilares sin dientes. Hay un labio superior delgado.....Género *Saccodon*.
- l.l. Con un solo radio pectoral sencillo, mandíbula con dientes en el centro, sin filo cartilaginoso.
- o. Dientes en la mandíbula dispuestos en dos hileras; la posterior puede constar de dos o de varios dientes.
- p. Premaxilar con una o dos hileras de dientes. No hay caninos.
- q. Premaxilar con una sola hilera de dientes tricúspides (Subfamilia Lebiasininae).....Género *Lebiasina*. (Valenciennes 1846).
- q.q Premaxilar y mandíbula con una doble hilera de dientes cónicos (Subfamilia Salmininae).....Género *Salminus*. (Agassiz).
- p.p. Premaxilar con tres o más hileras de dientes. Cáninos presentes.
- r. Todos los dientes cónicos. Cáninos fuertes presentes abajo y arriba. No hay aleta adiposa. (Subfamilia Acestroramphinae).....
.....Género *Acestrocephalus*. (Eigenmann 1910).

- r.r. Los dientes tricúspides o multicúspides, salvo en la segunda hilera de la mandíbula, la cual consta solamente de dos caninos situados cerca de la sínfisis (Subfamilia Bryconinae).....Género *Brycon*. (Muller y Troschel 1844).
- r.r.r. como el género anterior, pero con el labio inferior muy grande, colgante..
.....Género *Othophanes*. (Eigenmann 1903).
- o.o. Dientes de la mandíbula dispuestos en una sola hilera.
- s. Todos los dientes cónicos.
- t. No hay caninos; todos los dientes tienen aproximadamente el mismo tamaño.
- u. Línea lateral incompleta. Boca en posición terminal. No hay aleta adiposa (Subfamilia Cheirodontinae).....
.....Género *Grundulus*. (Cuvier y Valenciennes 1836).
- u.u. Línea lateral completa. Aleta adiposa presente. (Subfamilia Characinae).
- v. Labio exterior de los labios con protuberancias óseas parecidas a dientes. Boca en posición terminal. El lomo con una joroba detrás de la cabeza.....
.....género *Roeboides*. (Gunther 1864).
- v.v. Lado exterior de los labios sin protuberancias óseas. La mandíbula sobresale, así que la boca se abre arriba. Lomo sin joroba.....
.....Género *Genycharax*. (Eigenmann 1913).
- t.t. Dientes caninos presentes arriba y abajo.
- w. Aleta adiposa presente. Aleta caudal ahorquillada. Cuerpo comprimido lateralmente, con una joroba detrás de la cabeza (Subfamilia Characinae).....
.....Género *Cyrtocharax*. (Fowler 1906).

- w.w. Aleta adiposa ausente. Aleta caudal redondeada. Cuerpo subcilíndrico, cabeza deprimida. (Subfamilia Erythininae).....Género *Hoplias*. (Gill 1903).
- s.s. No hay dientes cónicos; los dientes generalmente tienen de 3 a 7 cúspides.
- x. Premaxilar con una sola hilera de dientes. (Subfamilia Cheirodontinae).
- y. línea lateral incompleta. No hay escamas de tamaño anormal en la base de la aleta caudal. En machos adultos, los huesos interhemales forman una sierra en la parte baja del pedúnculo caudal.....Género *Cheirodon*. (Girard 1854).
- y.y. Línea lateral completa. El lóbulo inferior de la aleta caudal con un saco dermal, más o menos cubierto de escamas grandes.....
.....Género *Saccoderma*. (Shultz 1944).
- x.x. Premaxilar con dos o tres hileras de dientes; mandíbula con una sola hilera.
- z. La aleta dorsal comienza manifiestamente detrás de la mitad del cuerpo u detrás de una línea vertical imaginaria a través del primer radio anal. Los últimos radios caudales del lóbulo inferior de los machos están separados del resto de la aleta caudal y forman una “espuela”. Boca oblicua. (Subfamilia Glandulocaudinae).....Género *Gephyrocharax*. (Eigenmann 1912).
- z.z. La aleta dorsal comienza más adelante que la aleta anal.
- A. Dientes premaxilares dispuestos en tres hileras. (Subfamilia Creagrutinae).....Género *Creagrutus*. (Gunther 1864).
- A.A. Dientes premaxilares dispuestos en dos hileras (Subfamilia Tetragonopterinae).
- B. Línea lateral completa.....Género *Hyphessobrycomm*. (Durbin 1908).
- B.B. Línea lateral completa.

- C. Los radios caudales centrales con escamas muy grandes que forman una bolsa. En los machos, los últimos radios caudales del lóbulo inferior están separados de los otros, formando una “espuela”.....Género *Argopleura*. (Eigenmann 1913).
- C.C. Caudal sin bolsa de escamas y sin radios inferiores separados en forma de “espuela”.
- D. Generalmente cinco dientes sobre cada maxilar en la hilera interior. El preopérculo generalmente no hace contacto con el segundo hueso suborbital. Generalmente 4 escamas por cada borde del proceso supraoccipital.....Género *Astyanax*. (Baird y Girard 1854).
- D.D. Casi siempre 4 dientes en cada lado de la hilera premaxilar interior. El preopérculo está en contacto con el segundo hueso suborbital. Generalmente 2 ½ escamas por cada borde del proceso supraoccipital.
- E. Más de 15 radios en la aleta anal.
- F. Maxilar sin dientes, o apenas con pocos dientes en su parte supero-anterior.....Género *Bryconamericus*. (Eigenmann 1907).
- F.F. Maxilar con dientes en todo o casi todo su borde anterior.....
.....Género *Hemibrycon*. (Gunther 1864).

2.3.4 Genero *Bryconamericus* (Eigenmann 1907)

Clave para este género.

* Tercer infraorbital en contacto con la rama inferior del opérculo; una mancha morada en el opérculo en peces vivos.....***Bryconamericus***.

a. Radios anales de iii, 23 a iii, 25. El diámetro vertical del ojo igual a la longitud del rostro.....***B. caucanus***. (Eigenmann 1913).

a.a. Radios anales de iii, 26 a iii, 28. El diámetro vertical del ojo es el doble de la longitud del rostro.....***B. icelus*** (Dahl y Medem 1964).

A. Escamas en la línea lateral 37 a 43***B. scleroparius*** (Regan, 1908)

A.A. Escamas en la línea lateral 47 a 52***B. terrabensis*** (Meek, 1914)

Bryconamericus caucanus (Eigenmann 1913).

“Sardina”.

Esta es la única especie del género que ha sido encontrada en el sistema del Magdalena (observada exclusivamente en el Alto Cauca). Llega a una longitud de 9 cm. El número de escamas de la línea lateral es de 37 a 40.

Bryconamericus icelus (Dahl y Medem 1964).

“Brillona”.

Especie observada en el Río Manso de la Hoya del Sinú, y en algunos de sus tributarios, donde es muy común. Aparentemente llega a unos 8 cm de longitud.

Bryconamericus scleroparius (Regan, 1908)

“Sardina de quebrada”

Caracteres distintivos: Se distinguen por poseer una mancha morada en el opérculo. Además, los *Bryconamericus* tienen el lóbulo inferior de la cola ligeramente más grande y largo que el superior y las manchas caudal y humeral son tenues. El lomo es de un color verde musgo con reflejos plateados; la mancha humeral y la cola se nota una banda amarillenta plateada (gris plomo en peces preservados) más ancha adelante que atrás; el abdomen es blanco o rojo anaranjado en ejemplares maduros. Todas las aletas tienen un color amarillo anaranjado muy tenue, excepto en la época de celo cuando se intensifica el color.

Ecología: Esta especie es más típica de riachuelos que de ríos grandes. Habita sobre todo en aguas de corriente moderada, pero también habita lagos y aguas rápidas. Se encuentra entre los 12 y 600 m.s.n.m. de altura en aguas de temperaturas de 21 a 30 °C. Es un pez agresivo que nada en cardúmenes. Su alimento principal son semillas y hojas, y en menor cantidad, insectos. Llega a 110 mm de longitud.

Bryconamericus terrabensis (Meek, 1914)

“Sardina de quebrada”

Caracteres distintivos: Esta sardina de quebrada es muy similar superficialmente a su

congéneres *B. Scleroparius*, pero se distingue fácilmente por sus escamas más pequeñas. Es plateado con el lomo oliváceo y el vientre blanco. Además de la mancha morada en el opérculo, hay una mancha oscura humeral aproximadamente circular y otra en la base de la cola en forma romboidal. Ejemplares grandes, en época de celo, se oscurecen y se ponen rosados debajo de la cabeza, en el abdomen y en las aletas pares. Las aletas tienen un tono amarillento tenue. Bussing, W. A. (1998, 98).

Ecología: habita riachuelos y quebradas de moderada y mucha velocidad de corriente. Se encuentra entre 60 y 940 m.s.n.m. de altura y en aguas de 22 a 27 °C. Se alimenta de semillas y otra materia vegetal e insectos. Alcanza por lo menos los 90 mm de longitud. Bussing, W. A. (1998, 100).

2.4 MORFOLOGIA DEL TRACTO DIGESTIVO EN ESPECIES ÍCTICAS Y HÁBITOS ALIMENTICIOS

El tracto digestivo comienza por el orificio de la cavidad bucal con las mandíbulas y se continúa con la faringe, el esófago y el estómago. De acuerdo con el tipo de alimentación, estas partes tienen diferentes estructuras. Torres, et al., (43).

El orificio bucal en los peces tienen diferentes disposiciones y su forma está relacionada con el tipo de forma de alimentación.

Los peces carnívoros tienen una gran boca prensora, armada por los dientes caniniformes; generalmente gástricos, con presencia o no de ciegos pilóricos, intestino corto y branquias poco desarrolladas y en número escaso.

Los peces bentónicos en su mayoría tienen una boca aspirante como un tubo, generalmente sin dientes, intestino largo; gástricos o agástricos.

Los peces planctónicos presentan una boca grande, pero faltan los dientes o son muy pequeños, branquias desarrolladas y en gran número; intestino largo, gástricos o agástricos, con presencia o no de ciegos pilóricos.

Los peces que se alimentan de perifiton, la boca es hendidura transversa que está situada en la parte inferior de la cabeza, mientras que la mandíbula inferior está cubierta por la cornea.

La cavidad bucal de los peces óseos se comunica con la faringe la cual posee branquias a ambos lados. En la parte inferior del arco branquial están situados los peines branquiales, cuya estructura depende del tipo de alimentación. Los peces carnívoros tienen pocos peines, al mismo tiempo son muy cortos, raros y rústicos y sirven para proteger los filamentos branquiales y también de tener a su presa. En los peces planctónicos los peines branquiales son numerosos, largos, delgados y les permite filtrar las partículas alimenticias. La cantidad de los peines en el primer arco branquial es de carácter sistemático.

La faringe presenta dientes faríngeos, que al igual a los peines branquiales sirven para detener las presas resbaladizas. Por la parte posterior se abre a un corto y ancho esófago que conduce al estómago.

Según la especie el estómago puede ser pequeño y puede constar de dos partes: la anterior (ferruginosa) y la posterior (muscular) en donde se realiza la trituración del alimento.

En algunas subclases y familias no hay estómago, el alimento es llevado directamente al intestino, que a su vez se divide en tres partes anterior, medio y posterior.

En los peces que tienen intestino muy corto hay adaptaciones que incrementan su superficie absorbente, por ejemplo la válvula espiral en donde su número de vueltas depende de la especie.

En otros peces la superficie de absorción se incrementa como resultado del desarrollo de ciegos pilóricos y la alimentación está en función de la longitud del intestino.

La longitud del intestino depende de las calorías de los alimentos. En diferentes especies la correlación de la longitud del intestino y la del cuerpo varía desde 0.5 hasta 22, los carnívoros tienen intestino corto y la correlación de la longitud del intestino y la del cuerpo es cerca de uno. En los peces que se alimentan con fitoplancton esta correlación es igual a 16, es decir 16 veces mayor que la del cuerpo.

2.5 ECOSISTEMA (Dajoz, Roger, 1979).

Si se considera una laguna o un río como ejemplo de una subdivisión de la biosfera, relativamente independiente de las unidades vecinas (bosques, praderas, cultivos, etc.) se puede distinguir en ella dos tipos de elementos: el primero es el medio físico y químico, formado esencialmente por el agua y las sustancias disueltas, que constituyen el medio en el que viven los vegetales y los animales acuáticos. Este medio o biotopo es el elemento no vivo, abiótico, de la laguna o río. El segundo elemento es el conjunto de seres vivos vegetales y animales que encuentran en la laguna o río las condiciones ambientales adecuadas para vivir y reproducirse. Entre estos seres vivos existen numerosas relaciones de interdependencia, tróficas, de competencia, de simbiosis, etc.

El conjunto de estos seres vivos forman la *biocenosis*. La biocenosis y su biotopo son dos conjuntos indisolublemente ligados e interaccionantes que integran un sistema más o menos estable que recibe el nombre de ecosistema según Tansley (1935, 69).

2.5.1 Zonas ecológicas.

Las biocenosis que forman parte de los ecosistemas acuáticos se distribuyen geográficamente en zonas de características idénticas, incluso si se consideran cursos y recintos acuáticos. Jacques Arrignon, (1979, 91).

La sección de un curso de agua muestra dos tipos de zonas: las *zonas marginales*,

próximas a las orillas, colonizables por vegetales palustres (que vive o prospera en un marjal que es una tierra inundada, que soporta una vegetación natural constituida, predominantemente, por arbustos y árboles) y semisumergidos, albergando asociaciones especialmente interesantes desde el punto de vista piscícola. Y la *zona intermedia*, entre las dos anteriores. Esta es recorrida frecuentemente por una corriente que dificulta e impide el desarrollo de las plantas acuáticas. Esta zona es mucho menos productiva que la anterior.

La separación de las zonas piscícolas se efectúa sobre el perfil longitudinal de las cuencas hidrográficas, especialmente en función de la pendiente y la longitud de los cursos de agua. Según Huet (1949), en un territorio biogeográfico dado, las aguas corrientes de pendientes parecidas e importancia semejante en cuanto a su longitud y profundidad, tienen caracteres biológicos análogos (especialmente en lo que se refiere a poblaciones piscícolas).

En algunos casos pueden afectar la distribución de los organismos, por ejemplo, la composición química del agua limita la distribución de las plantas en el sustrato, mientras que los rotíferos sésiles serían específicos para los sustratos, según afirma Edmondson, 1944, en donde la relación entre composición química del agua y la distribución quizá sea indirecta, esto basado en el ejemplo ya mencionado. Krebs J., C. (1985).

2.5.2 Composición y Estructura de las Comunidades Acuáticas

Roldán P., G. (1987). A los ecosistemas acuáticos vive asociada una flora y una fauna que es característica de cada uno de ellos, por lo tanto, éstos organismos pueden utilizarse como indicadores de calidad de agua.

De acuerdo con el lugar donde viven los organismos acuáticos, la biota recibe diferentes nombres. Torres Mejía, J. (9), así:

Plancton: Representado por el conjunto de animales y vegetales que habitan en la profundidad del agua. Los organismos planctónicos no son capaces de tener movimiento o tienen órganos débiles de locomoción, que no pueden vencer el movimiento del agua.

El plancton se subdivide en zooplancton, representado por los diferentes organismos de invertebrados; fitoplancton, que son los organismos vegetales, representados por las distintas algas; y bacterioplancton.

Bentos: Está representada por diferentes y numerosas plantas (fitobentos) y animales (zoobentos) en el fondo de los ecosistemas acuáticos.

Necton: Son animales que tienen el cuerpo fuerte y los órganos de movimiento bien desarrollados; pueden superar corrientes de ríos y marinas, aquí se incluyen los peces.

Neuston: Los organismos que habitan en la película superficial del agua, aprovechando

la tensión superficial.

2.5.2.1 La biota del agua dulce (flora y fauna del agua dulce) (Odum, 1971)

Las divisiones principales de las plantas y de muchos de los filos animales más importantes están representadas por uno o varios géneros que viven en comunidades de agua dulce. Considerando el agua dulce en su conjunto, las algas son los productores más importantes. También en la biota de agua dulce están presentes las plantas acuáticas superiores las que son miembros de diversas familias en las que la mayoría de las especies son terrestres.

Entre los consumidores animales, tres grupos completarán el volumen de la biomasa de los ecosistemas de agua dulce, a saber: los moluscos, los insectos acuáticos, los crustáceos y los peces. Los anélidos, rotíferos, protozoos quedarán por lo regular en segundo lugar en cuanto a importancia, aunque en determinados casos, cualquiera de estos grupos puede adquirir gran volumen en la economía del sistema.

Los saprófitos, las bacterias acuáticas y los hongos acuáticos presentan una importancia vital reduciendo la materia orgánica a forma inorgánica, que pueda ser utilizada luego nuevamente por los productores (las bacterias y los hongos son sumamente importantes en las zonas donde hay una gran cantidad de detritus orgánico y en aguas contaminadas con materiales orgánicos).

2.5.2.2 Comunidades lóxicas (Odum, 1971).

La corriente de un río está determinada por la inclinación de la superficie, la rudeza del cauce del río y la profundidad, y el ancho del lecho del río.

En los ríos, las corrientes y el flujo pueden estar reducidos y probablemente produzcan condiciones de aguas estancadas, inversamente la acción del oleaje a lo largo de las orillas rocosas o arenosas podrán duplicar virtualmente las condiciones del río, por ejemplo, la ausencia de plantas de raíz pudiesen atenuar la acción del río en las orillas. Por lo tanto en las zonas de remansos de aguas quietas en los ríos pueden encontrarse organismos que generalmente se los considera de estanque, y podrán encontrarse, también animales de corriente.

La corriente es un factor importante primario que hace que exista una gran diferencia entre las vidas del río y las del estanque, y rige las diferencias en las diversas partes del río que se estudia. De aquí que sea, sin duda alguna, un factor digno de considerarse y medirse.

En la actualidad se han ideado diversos tipos de medidores de corriente, pero resulta difícil medir la velocidad debajo de las piedras y en las hendiduras en que viven los organismos. En el estudio de los peces y el examen de carácter general de la comunidad del río en un trayecto considerable, el gradiente de la superficie proporciona por sí solo un buen índice de las condiciones medias de la corriente.

2.5.2.3 Intercambio entre el Agua y la Tierra.

Afirma Odum, 1971 que, los ríos están más íntimamente asociados a la tierra circundante, en donde la mayoría de ellos dependen, para una porción importante de su suministro básico de energía, de áreas terrestres y de estanques de contracorriente y largos conexos.

Los ríos tienen productores propios, tales como las algas verdes fijas filamentosas, las diatomeas encostradas y los musgos acuáticos, pero éstos son por lo regular insuficientes para soportar la gran cantidad de consumidores que se encuentran en los ríos.

Por otra parte, los ríos exportan energía en forma de insectos emergentes y de vida fluvial eliminada por los depredadores que respiran aire, formando así los ríos un ecosistema abierto, que está imbricado con sistemas terrestres y lénticos.

A causa de la poca profundidad, de la gran superficie expuesta y del movimiento constante, los ríos suelen contener una reserva de oxígeno abundante, inclusive cuando no hay en ellos plantas verdes. Por esta razón, los animales de río suelen tener una tolerancia menor y son especialmente sensibles a la escasez de oxígeno.

2.5.2.4 Carácter de las Comunidades Lóticas

Según el mismo autor Odum, (1971, 309), los ríos presentan por lo regular dos hábitats, esto es, el de los rabiones y el de los remansos. Por lo tanto existen dos tipos de comunidades, la comunidad de los rabiones y la comunidad de los remansos.

Los invertebrados bénticos poseen una densidad más elevada en las comunidades de los rabiones, en tanto que un necton del río y las formas de este que se entierren, tales como las almejas, Odonata, y Ephemeroptera, que forman túneles, son más abundantes en los remansos. Los peces de río encuentran generalmente refugios en los remansos y se alimentan en los rabiones o en la base de estos, enlazando así las comunidades de remanso y las de los rabiones.

2.6 ANÁLISIS DEL HABITAT DULCEACUICOLA (Izquierdo V., A., et al., 2000).

García de Jalón (1993) afirma que el estado del hábitat fluvial o lacustre condiciona generalmente la importancia de las poblaciones piscícolas que albergan. Es decir que la capacidad de cada tipo de hábitat para satisfacer las capacidades biológicas de los peces como alimentación, refugio y reproducción.

El mismo autor dice que el análisis del hábitat acuático debe distinguir tres grandes tipos de características:

1. Relativo a la masa de agua (Profundidad, anchura, velocidad, caudal, calidad, etc).

2. Morfología del cauce.

3. Cobertura y vegetación acuática.

2.6.1 Calidad del agua (Izquierdo V., A. Et al. 2000)

El IDEAM (1998) señala que la calidad del agua está definida por su composición química y por sus características físicas, adquiridas a través de los diferentes procesos naturales y antropogénicos.

El mismo autor afirma que la calidad del agua y el grado de alteración o contaminación de la misma, definido este último como el cambio físico – químico, biológico del recurso natural del agua, inducido por las actividades socio económicas que limitan o perjudican su uso. La calidad del agua se fija por la comparación de los valores que asumen los parámetros físico – químicos, biológicos, microbiológicos con estándares y criterios.

El IDEAM proporciona unos parámetros para evaluar la calidad del agua, los cuales dependen básicamente de los objetivos relacionados con su uso. Los parámetros ambientales que se usan como indicadores de calidad de agua, entre otros: temperatura, pH, conductividad eléctrica, turbidez, demanda química de oxígeno.

Según Arrigon el pH es indisociable de valores de la temperatura, oxígeno disuelto, etc. El intervalo de pH que no es directamente mortal para los peces es de 5 a 9, pero su efecto sobre la fauna y flora se hace sentir sobre todo por la influencia que ejerce en los equilibrios de otros elementos.

El oxígeno disuelto el autor afirma que, en medio natural puede considerarse normal un contenido de oxígeno mayor de 3 mg/l para ciprínidos y 7 mg/l para salmónidos.

Acercas de la temperatura el mismo autor afirma que el óptimo térmico corresponde a la zona de temperatura en que la especie se encuentra con mayor facilidad.

De otra parte en la determinación de las características biológicas del agua se tendrá el estudio del fitoplancton que clasifica las algas en Algas verde – Azules (Cianophyceae). Algas verdes (Clorophyceae). Diatomeas (Bacillariophyceae) que constituyen uno de los organismos más importantes en la calidad de aguas. Roldán, G. (1987, 31).

3. DISEÑO METODOLÓGICO

3.1 LOCALIZACIÓN

El presente trabajo se desarrolló entre los meses febrero a abril del año 2001 (que corresponde a parte de una época seca) en el Municipio de El Tambo ubicado al Nor-Occidente del departamento de Nariño, Colombia, a $1^{\circ} 24' 47''$ de latitud Norte, y $77^{\circ} 23' 53''$ de longitud Oeste, a una altura de 2.250 m.s.n.m. en la cabecera municipal, Jiménez, C. F. (1998); dista 42 kilómetros de la capital de Nariño, San Juan de Pasto. Gomez L., C. (1990).

La Quebrada Manchabajoy pertenece al corregimiento de Ricaurte, es el eje hídrico principal de la Microcuenca Manchabajoy ubicada en el sector oriental de la subcuenca del mismo nombre, con una extensión de 17.824 m, nace en el sector oriental del Cerro La Espada a una altura de 2100 m.s.n.m. y desemboca a una altura de 750 m.s.n.m. en el Río Juanambú que hace parte de la Vertiente del Pacífico; transitando sus aguas por cuatro zonas de vida. Salas, L. (2001, 49). (Figura 3).

Las zonas de estudio se ubicaron en la Quebrada Manchabajoy y se georreferenciaron así:

* Zona 1. vereda San José del Cidral.

Altitud: 2.000 m.s.n.m.

Latitud: 1° 24' 33" N.

Longitud: 77° 19' 53" W.

* Zona 2. Entre las veredas Méjico y San José del Cidral.

Altitud: 1.800 m.s.n.m.

Latitud: 1° 23' 43.5" N.

Longitud: 77° 23' 5.5" W.

* Zona 3. En la vereda Los Llanos de Manchabajoy

Altitud: 1.600 m.s.n.m.

Latitud: 1° 23' 57" N.

Longitud: 77° 20' 35.9" W.

* Zona 4. Desembocadura de la Quebrada Manchabajoy.

Altitud: 750 m.s.n.m.

Los datos del clima: precipitación y temperatura ambiental se obtuvieron del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) de la estación climatológica del Aeropuerto Antonio Nariño (como se observa en los anexos 59 y 60) en el Municipio de Chachagüí a 1° 24' de latitud Norte y 77° 17' de longitud Oeste, a una altura de 1796 m.s.n.m. ubicada a una distancia de 5,9 km de la

Quebrada Manchabajoy. (Como se demuestra en el Anexo 1).

Teniendo en cuenta los datos de precipitación del año de 1.991, se encontró que para el mes de enero fue de 74.7 mm, mes de febrero de 108.6 mm, marzo de 73.1 mm y abril de 30.0 mm para una precipitación total durante el tiempo de estudio de 286.4 mm IDEAM (2001). El promedio de lluvias de los últimos 11 años para el mes de enero fue de 119.12 mm, mes de febrero de 104.41 mm, mes de marzo 159.57 mm, y mes de abril de 140 mm, para una precipitación teniendo en cuenta el promedio de los últimos 11 años, de los meses de enero a abril de 523.1 mm. Lo anterior indica un descenso en la precipitación de 44.42 mm para el mes de enero, un aumento de precipitación de 4.5 mm para el mes de febrero, un descenso de 86.47 mm para el mes de marzo y un descenso de 110.00 mm para el mes de abril. Se observa que el régimen de lluvias fue muy bajo con respecto a los meses de años anteriores, siendo el mes de abril el de menor valor.

La temperatura media para los meses en que duró el trabajo de campo fue de 19.17 °C, siendo el mes de abril el de mayor temperatura con 20.3 °C, seguido del mes de febrero con 19.5 °C, el mes de marzo con 18.7 °C y el mes de enero con 18.2 °C, afectándose de esta manera el volumen y el caudal del agua de la Quebrada Manchabajoy (Figuras 4 y 5).

3.1.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Este municipio, hace parte de la región Interandina de Nariño, caracterizada por una diversidad fisiográfica típica de los espacios andinos, altitudinalmente se encuentra entre las cotas 600 y 2700 m.s.n.m.. Para el municipio se han identificado cuatro unidades fisiográficas tomando como criterio áreas homogéneas de paisajes. Salas S., Luis G. (2001).

La primera unidad fisiográfica denominada de alta montaña (La que se mencionará únicamente, por ser de interés en el desarrollo de este estudio), presenta un recorrido de sur a norte por la parte central del municipio; se encuentra entre las curvas de nivel de 2200 a 2700 m.s.n.m. aquí se destacan los accidentes fisiográficos del Cerro La Espada y el Morro El Copete; su parte alta comprende el eje hidrográfico de las subcuencas Molinoyaco, Saraconcho, Manchabajoy (lugar en donde está localizada la microcuenca Manchabajoy a la que pertenece la Quebrada Manchabajoy, lugar donde se desarrolló este proyecto), las vertientes de los ríos Guaitara y Juanambú (El cañón del Río Juanambú presenta la zona altitudinal más baja del municipio a 600 m.s.n.m.). Salas S., Luis G. (2001).

En el territorio municipal convergen tres sistemas de fallas, en dirección a la Cordillera Centro Oriental pertenece el sistema de fallas Romeral, la fallas de Taminango y “Manchabajoy” - lugar del área de estudio - Salas S., Luis G. (2001). En el municipio de El Tambo están presentes cuatro zonas de vida (Figura 6), así:

En la parte meridional y austral del municipio está la zona de vida bosque húmedo

Montano Bajo (bh - MB), ocupa un área de 90.34 km cuadrados en ella se presentan temperaturas que oscilan entre los 12 °C y 16 °C, con una precipitación promedio de 1295.1 mm anuales y una altura de 2000 hasta 2700 m.s.n.m. esta zona pertenece a la provincia de humedad húmedo (Holdridge, 1973). En el municipio se encuentra ubicada en las veredas de Pocaurco, La Sultana, Zanjón, Capulí de Minas, Capulí Grande, Llano largo, Tambillo, *Ricaurte*, el Placer, *México*, Trojayaco, El Tambo, La Granja, Pueblo Viejo, Chuza, Plan Verde, Las Palmas, la región noroccidental de la vereda la Ovejera y el sector oriental de la vereda Potrerillo.

Limitando con esta zona de vida se encuentra el bosque húmedo Premontano; con temperaturas que oscilan entre los 16 °C y 26 °C, una precipitación promedio anual de 1096.22 mm y se encuentra ubicada entre alturas de 1600 a 2000 m.s.n.m. aproximadamente, pertenece a la provincia de humedad húmedo y es más conocida como la zona cafetera del municipio. En esta zona de vida se encuentran las veredas de La Espada, *San José del Cidral*, San Antonio de Chuza, Humitaro, La Cafelina, Cascajal Bajo, San Pedro, Granadillo, Cascajal Alto, San Pablo y Tanguana. Ocupa un área de 63.41 km cuadrados.

En las partes más bajas del municipio se encuentra el bosque seco Premontano (bs – PM); esta zona se caracteriza por presentar alturas que van desde los 800 hasta 1600 m.s.n.m., presenta una temperatura que oscila entre 20 °C y 24 °C, una precipitación de 957.16 mm anuales y pertenece a la provincia de humedad sub húmedo, ocupa un área

de 56.54 km cuadrados. En esta zona de vida se encuentran las veredas *Los Llanos de Manchabajoy*, Chagraurco, y Los Limos.

En las laderas del Río Guaitara, *Juanambú* y *Pasto*, se hace presente la zona de vida bosque muy seco Tropical (bms - T); pertenece a la provincia de humedad semiárido y se presentan temperaturas superiores a los 24 °C, precipitación promedio anual de 785.43 mm y alturas bajo los 1200 m.s.n.m. e inferiores a los 600 m.s.n.m. Su área es de 37.08 km cuadrados.

Desde el punto de vista biológico el municipio de El Tambo Nariño, presenta gran variedad de flora y fauna, por la diversidad de climas que presenta al encontrarse rodeada por estribaciones de la Cordillera Central Andina, que se desprende de las alturas del Galeras, que va formando una serie de colinas hacia la Región Oriental. En la parte oriental se encuentra una región abrupta formada por el cañón del Río Pasto, al norte con el Río Juanambú (también conocido como Río Guambuyaco, en la zona que hace parte del límite de este municipio), lo mismo que al norte y occidente el Río Guaitara (Gómez L., C., et al, 1990).

En cuanto al uso del suelo, Salas S., Luis G., 2001, indicó que en este municipio existen cuatro tipos de cobertura que son: Cultivos Agrícolas, Zonas de Pastos, Áreas de bosque y áreas correspondientes a tierras erodales (susceptibles a erosión) (Figura 7).

En cuanto a las áreas agrícolas, afirma el mismo autor, esta es la actividad económica

prioritaria, siendo los principales cultivos agrícolas el fique, la caña de azúcar, y el café; también cultivos como maíz, frutales y plátano en menor escala. La ganadería es una de las actividades económicas de gran importancia en este municipio y en especial en algunos sectores de los corregimientos de Tanguana, Tambo Centro.

En cuanto a los bosques tienen características únicas que no se encuentran en otros tipos de comunidad vegetal, pero lastimosamente las áreas de bosques primarios han sido taladas en su totalidad y actualmente solo se presentan en forma de bosques de cañada los cuales bordean algunos ríos y quebradas que hacen parte de las tres principales subcuencas del municipio.

3.1.1.2 Clima en el municipio de El Tambo

Afirma Salas S., Luis G. (2001), que el municipio de El Tambo pertenece a una zona ecuatorial en la que el relieve y la precipitación han configurado un clima medio con provincias que van de húmedo a seco. Las precipitaciones están determinadas por las corrientes llamadas Alisios del Norte.

De acuerdo con datos reportados de las series históricas de algunos años de Taminango (1.972 a 1.999) se registró una precipitación media anual de 1678,9 mm. Y una temperatura anual media de 17.5 °C. en términos generales la temperatura es relativamente estable durante el año, con variaciones de aproximadamente 3 °C entre máximos y mínimos valores mensuales. El ascenso de la temperatura se observa con el

descenso de las lluvias y nubosidad entre los meses de junio, julio y agosto, hacia enero, febrero y marzo asciende en el llamado veranillo. En ritmo de distribución de las precipitaciones se presenta con una época de invierno durante los meses de octubre, noviembre y diciembre en coincidencia con las temperaturas más bajas e incremento de la nubosidad y la humedad atmosférica, y con otra de menor intensidad en los meses de marzo, abril y mayo. Salas S., Luis G. (2001).

La precipitación media del total del municipio es de 1089.2 mm anuales, los datos promedios de temperatura de los pisos térmicos presentes en el municipio se obtiene una temperatura promedio para el total del territorio municipal de 15.6 °C, la especialización de estos datos está representada en los Figura. 8 y Figura 9.

3.2 MATERIALES, EQUIPOS Y UTENSILIOS

3.2.1 Instalaciones. El estudio morfométrico, contenido estomacal, determinación de los parámetros biológicos de la sardina *Bryconamericus sp.*, se realizaron en el Laboratorio del Programa de Acuacultura. La identificación de insectos y su clasificación se realizó en el Laboratorio de Entomología, y la clasificación de especímenes vegetales en el Herbario de Investigación de la Universidad de Nariño – Pasto.

3.2.2 Equipos y utensilios. En el desarrollo de esta investigación, se empleó los siguientes elementos y equipos:

- * Atarraya de ojo 2 mm, y de 80 cm de diámetro.
- * Cubeta plástica de 9 litros.
- * Nevera de icopor con capacidad de 20 l.
- * Nonio.
- * Estuche de disección.
- * Termómetros de – 10 a 200 °C.
- * Tarros de rollo de Cámara fotográfica.
- * Rollos de cámara de 35 mm kodak.
- * Cassettes VHS Sony.
- * Cassette Sony 8 mm para filmadora.
- * Filmadora Sharp.
- * Cámara fotográfica Olympus.
- * Carpa de campamento para 4 personas.
- * Linternas.
- * Bandeja para disección.
- * Bolsas plásticas.
- * Red de Fitoplancton.
- * Red de zooplancton.
- * Jama.
- * Tijeras.
- * Libreta de apuntes.
- * Cronómetro.

- * GPS 45 GARMIN. Sistema de Posicionamiento Global. Para georreferencia de latitud y longitud con aproximación de 0.1 segundos.
- * Balanza electrónica digital, precisión 0.01 g.
- * Microscopio NIKON de alta resolución , 151972, OPTI PHOT – 2.
- * Microscopio NIKON, SE – DB – AM, 877214.
- * Estereoscopio NIKON de alta resolución para fotografiar.
- * Estereoscopio NIKON.
- * Nevera Icasa de 9 pies.
- * Cajas petri.
- * Frascos de vidrio de 200 ml.
- * Formol al 5% y 10%.
- * Alcohol de 70°.
- * Kit para el Análisis de agua Hatch FF - 1A.

3.3 DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA DE LA ESPECIE

3.3.1 Morfología interna

Se tubo en cuenta las características morfológicas externas y del tracto digestivo tomando ejemplares de diferentes tamaños, el cual se determinó en su mayoría con ayuda de un estereoscopio, en los cuales se analizaron los siguientes rasgos morfométricos. Lotina B., R. (1975, 31):

- * **Boca:** Se tuvo en cuenta su posición.

- * **Dientes:** se tomaron datos sobre la posición, forma y número.

- * **Branquispinas:** se tuvo en cuenta tamaño y número.

- * **Estómago:** Se tuvo en cuenta presencia y tamaño.

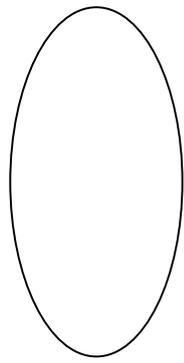
- * **Ciegos pilóricos:** Se tuvo en cuenta el número, útil tanto para determinar la dieta alimenticia como factor taxonómico.

- * **Intestino:** El largo del intestino se midió en milímetros con ayuda de un nonio.

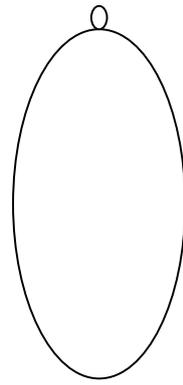
- * **Vejiga gaseosa:** Se tuvo en cuenta:
 - a. Cámaras: en función de presencia o ausencia. Determinará una característica taxonómica.

 - b. Condición: Fisóstoma o fisoclista. Según el lugar de inserción de la vejiga.

 - c. Forma: La morfología de la vejiga puede ayudar a determinar si el espécimen es macho o hembra (Figura 10). Muñoz, O. F. (1999).



HEMBRA



MACHO

Figura 10. Morfología de la vejiga gaseosa para diferenciar sexo (Muñoz, O. F., 1999).

3.3.2 Morfología externa.

Se tuvo en cuenta parámetros que son útiles en la clasificación taxonómica de la sardina. Ver figura 11, Son:

* **Talla:** corresponden medidas del cuerpo del pez tomadas con ayuda de un nonio.

Longitud furcal.

Longitud estándar.

Longitud total.

- Relación Talla – Peso

Esta relación nos describe el crecimiento relativo en peso de una especie cualquiera. Las variables se evaluaron a través de la ecuación potencial de Boon Berthalanphy que relaciona estas dos (2) variables.

$$W = a + b \log n T$$

Donde,

W = Peso

a = Factor de correlación del peso igual a 0,0.17

b = Factor de correlación de la talla igual a 2,99

T = Talla

* **Peso:** se realizó con una balanza de precisión 0.01 g.

* **Cabeza:** Las siguientes mediciones son de importancia taxonómica:

Longitudes de: Cabeza.
 Ojo.
 Hocico.
 Cefálica post-orbital.
 Mandíbula superior.

* **Tronco:** Las medidas de importancia taxonómica, corresponden a la descripción de los apéndices (aletas). Así:

- **Aleta dorsal:** Se tuvo en cuenta posición, longitud de la base y número de radios.

- **Aleta pectoral:** Se tuvo en cuenta Longitud de la aleta y número de radios.

- **Aleta pélvica:** Se tuvo en cuenta posición, longitud de la aleta y número de radios.

- **Aleta anal:** Se tuvo en cuenta posición, longitud base de la aleta y número de radios.

- **Aleta caudal:** presenta características para la taxonomía de la especie en el número de:

Radios rudimentarios.

Radios blandos sin ramificar.

Radios blandos ramificados.

Forma y tipo de la aleta.

* **Escamas:** de importancia taxonómica, se tendrán en cuenta:

- Número de escamas en la línea lateral.

- Número de escamas sobre la línea lateral: Escamas que van desde la línea lateral hasta las escamas ubicadas inmediatamente anteriores a la aleta dorsal en dirección cefalocaudal.

- Número de escamas bajo la Línea lateral: Escamas que van desde la línea lateral hasta las escamas ubicadas inmediatamente anteriores a la aleta anal en dirección cefalocaudal.

- Tipo de escamas.

3.4 VARIABLES BIOLÓGICAS

La determinación de las variables biológicas se basan en el estudio del contenido estomacal de la sardina, la técnica utilizada consistió en que una vez capturados los ejemplares se introdujeron en recipientes de vidrio que contenían formol al 10 %, una vez tomadas las mediciones morfométricas se procedió a extraer el estómago ligando previamente a nivel de píloro y porción media del esófago con el fin de evitar el vaciado del mismo.

Posteriormente se diseccionaron cada uno de los 51 estómagos que se conservaron en recipientes con solución de formol al 10 % hasta su análisis. Para el estudio del contenido estomacal este se vació en caja de petri, se adicionaron 2 ml de agua para diluir el material de estudio y se observó al estereoscopio, determinado el número de organismos según la familia y género cuando fue posible. La clasificación se realizó mediante la utilización de las claves taxonómicas propuestas por Roldan G. en 1987.

Con base en la información obtenida del contenido estomacal de la sardina se determinaron los siguientes índices:

3.4.1 Porcentaje en número (Hureau, 1970)

Quien agrupa el número de individuos de cada organismo en cada estómago analizado.

$$\% N = \frac{N. S. P.}{NP. 100}$$

Donde:

N.S.P. = Número de determinada Presa.

NP. = Número total de Presas.

N = Número de individuos de cada categoría Taxonómica.

3.4.2 Índice de frecuencia de presa (f) (Yáñez – Aracibia – et al. 1985)

Empleado para determinar la presencia de determinados organismos en la dieta de la sardina.

$$F = 100 n / N$$

Relaciona:

$$N = \frac{\text{Número de individuos de cada organismo}}{\text{Número de estómagos}}$$

F = Índice de frecuencia de presa.

n = Número de estómagos cuyo estómago contiene dicha presa.

N = Número total de estómagos analizados.

3.4.3 Índice de Gleason (1922)

El índice empleado para determinar *riqueza* es:

$$D = S - 1 / \ln N$$

S : Número de familias

Ln : Logaritmo natural.

N : Número total de individuos de las diferentes familias

Presenta valores que van de 0,0 a 30, dependiendo del tamaño de la muestra.

3.4.4 Índice de diversidad (Sannon-Wiener)

El índice empleado para determinar la diversidad es:

$$H' = - \sum_{i=1}^s \frac{n_i}{n} \ln \frac{n_i}{n}$$

donde:

n_i = Número de individuos por especie de una muestra de una población.

n = Número total de individuos en una muestra de una población.

\ln = Logaritmo natural.

La ventaja del uso de este índice es porque es independiente del tamaño de la muestra.

El resultado se expresa en bits y refleja las abundancias relativas de las especies

encontradas. Un bit es igual al dominio de dos especies equifrecuentes, dos bits equivale a cuatro especies y así sucesivamente. Margalef (1983).

Para determinar el grado de diversidad se tienen en cuenta los siguientes rangos:

1 a 2,5 bits	Baja Diversidad
2,5 a 3,5 bits	Diversidad Media
3,5 a 5 bits	Alta diversidad

3.4.5 Índice de Uniformidad de Jackard

En este índice se emplea el índice de Sannon-Wiener. En este índice, el rango de valores oscila entre 0,0 a 1, por la fórmula:

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$

Donde:

H' : Índice de Sannon-Wiener o de diversidad

S : Número de especies.

\ln : Logaritmo natural.

3.5 DESCRIPCIÓN DEL HABITAT

3.5.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL AGUA

Se tomaron mediciones “In-situ” de:

3.5.1.1 Temperatura del agua. con el fin de determinar las oscilaciones de temperatura a que están sometidas las sardinas. Se emplearon termómetros de $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $200\text{ }^{\circ}\text{C}$.

3.5.1.2 Profundidad de la quebrada. Se tomó una vara dividida en centímetros, determinando así las profundidades en que habitan las sardinas.

Para determinar la profundidad media (P) del canal se registra 5 veces la profundidad del agua a distancias iguales en las transversales AB y CD del área de muestreo. Ver figura 12.

3.5.1.3 Transparencia. Fue determinada simple vista por presentar una baja profundidad del cauce de la quebrada; se empleó el disco sechii para determinar la zona eufótica o zona de productividad. La zona eufótica se determinó en centímetros.

3.5.1.4 Velocidad del agua.

Se determinará con el siguiente método:

3.5.1.4.1 Método del flotador (INPA, 1993):

Se utiliza para medir caudales pequeños y medianos. Se utilizó como flotador un corcho grande de madera con el fin de que flote encima de la superficie. Se marca el arroyo como se observa en la figura 12, utilizando cuerdas y estacas, se determina un trayecto determinado a lo largo del arroyo, se coloca el flotador unos pocos metros arriba de la primera cuerda (línea AB) y otra cuerda en la parte inferior (línea CD), en el centro del canal y se mide el tiempo (segundos, con la ayuda de un cronómetro) que este tarda en recorrer la distancia del trayecto AB - CD.

- a. Se fijan dos puntos separados a una distancia conveniente (AB - CD).
- b. Se anota el tiempo que tarda un corcho en ir de un punto al otro punto.
- c. La velocidad en la unidad que se tome (centímetros) por segundo.

Es el resultado de dividir el tiempo empleado en segundos.

$$V = \frac{\text{unidad de medida (AB - CD) (cm)}}{\text{Tiempo en segundos}}$$

3.5.1.5 Caudal del agua.

3.5.5.1 Método del flotador y la sección transversal.

Es un método para medir caudales pequeños o grandes pero con mayor exactitud. Se marca el terreno en la misma forma que la figura anterior (AB - CD). El caudal es igual a la velocidad media por el promedio de la sección transversal (figura 12). Se determinará a través de la siguiente fórmula:

$$Q = \frac{APaL}{T}$$

Donde

Q = Caudal en pies cúbicos (o la unidad que se tome) por segundo.

A = Anchura media del río.

P = Profundidad media.

T = Tiempo, en segundos que tarda el corcho en recorrer la distancia escogida.

L = Longitud de la sección transversal del arroyo (desde el punto AB hasta el punto CD, Figura 12).

a = Factor constante para cada tipo de suelo:

Arena fina, etc. = 0.9

Rocas, etc. = 0.8

3.5.2 Factores químicos.

Se tomaron mediciones In-situ pH, oxígeno disuelto, CO₂, Alcalinidad, Productividad primaria, a través del método WINKLER.

Estos factores químicos fueron tomados con el Hatch de análisis de aguas FF – 1A del Programa Ingeniería en Producción acuícola de la Universidad de Nariño.

3.5.3.1 Componentes biológicos del agua

Los componentes bióticos que se tomaron en cuenta fueron fitoplancton, zooplancton, bentos y fauna acompañante (ver anexos 2 y 3). Según la metodología descrita por CENIACUA (1999).

3.5.3.1.1 Análisis cuantitativo y cualitativo de fitoplancton

Se empleó malla de arrastre para fitoplancton con ojo de 50 μ, haciendo barridos en cada zona de estudio con un tiempo de duración de 10 minutos por cada una de ellas, las muestras se preservaron en formol al 5 % en frascos de vidrio. Posterior a ello se hizo el análisis cuantitativo mediante la técnica de conteo con la cámara de Neubauer resultando al final la cantidad de fitoplancton por mililitro de agua.

$$\frac{A + B + C + D}{4} \times 10^4 = \text{células / mililitro}$$

El análisis cualitativo consistió en observar y en toma fotografías de las especies observadas en el microscopio eléctrico de alta resolución. Roldán (1987).

3.5.3.2 Análisis cualitativo y cuantitativo de Zooplancton

Según Gabriel Roldán, 1987, el zooplancton se refiere a todos los organismos microscópicos de origen animal que flotan en el agua. Dentro de ellos están los protozoarios, los rotíferos, los copépodos y los cladóceros, como los más representativos.

Los protozoarios más representativos en el agua: Zooflagelados (Mastigophora: Euglenophyta), ciliados (Ciliophora), rizópodos (Rhizopoda). Rotíferos.

El análisis cualitativo se realiza a través de la concentración de la población de zooplancton mediante filtración y posteriormente la identificación de los organismos capturados hasta especie si es posible empleando claves taxonómicas, y obteniendo fotografías para su análisis con ayuda del microscopio de alta resolución para fotografiar.

El análisis cuantitativo se realizó de la siguiente manera según lo recomendado por CENIACUA (1999):

1. Filtrar un volumen conocido de agua (60 litros) en la red de zooplancton con malla

de ojo de 200 μ , esto se realizó con la ayuda de un balde de 9 litros los que fueron vaciados dentro de la red.

2. Se preservó este filtrado en frascos de 250 ml.

3. Se fijó la muestra con formol al 5 %.

4. Se extrajo una alícuota de 1 ml con pipeta y colocada en cámara de conteo.

En la obtención de este análisis, se introdujo un mililitro en una caja petri y se realizó el conteo total de los individuos.

5. Se determinó el número total de organismos presentes.

$$N \text{ 1 litro} = \frac{C \cdot V_c}{V_b \cdot V_f}$$

Donde

C = Número de individuos contados.

V_c = Volumen de la muestra concentrada.

V_b = Volumen pipeteado.

V_f = Volumen filtrado.

3.5.3.3 Análisis cualitativo y cuantitativo de Macroinvertebrados Acuáticos (Zoobentos).

Según Roldán Gabriel (1987), bajo este nombre se agrupan todos aquellos organismos que viven adheridos al sustrato de los ríos y lagos o enterrados en el mismo. Dichos organismos se alcanzan a observar a simple vista por lo que se conocen como macroinvertebrados acuáticos.

Para este tipo de análisis se recolectó cinco muestras por zona de estudio en las áreas de interés, se utilizó los corazonadores, que consiste en una tubería de 2" de diámetro para extraer muestras del sustrato de una profundidad máxima de 5 cm , esto debido a que sería el estrato de alimentación del necton y los animales bentónicos, puesto que los organismos que tienen su hábitat por debajo de este nivel generalmente no están disponibles para servir de fuente de alimento.

Los organismos macroinvertebrados se preservaron en alcohol al 70 %, en tarros de fotografía.

El método que se utilizó fue el siguiente según lo recomendado por CENIACUA (1999):

1. Se extrajo un total de 5 muestras para establecer algunos análisis estadísticos.
2. Se fijaron las muestras en alcohol al 70 %.

3. Se separaron los organismos del sedimento a través de un juego de tamices cuyo tamiz tiene un diámetro diferente del que le prosigue.
4. Identificación y conteo de los animales (submuestra para meiobentos).

Cualitativamente los individuos fueron fotografiados con estereoscopio electrónico (Laboratorio de Microscopía de Acuicultura, Universidad de Nariño) y con cámara fotográfica profesional y posteriormente identificados hasta especie si fuese posible.

Cuantitativamente el cálculo de abundancia será así:

$$\text{Número de individuos / m}^2 = C \cdot 10000 / S$$

Donde

C = Número de individuos contados en la muestra.

S = Superficie de la muestra.

3.5.3.3.1 ÍNDICE DE BMWP/Col

Este índice fue creado en Inglaterra en 1970, el cual fue adaptado por Gabriel Roldán, creando el Índice de BMWP para Colombia (BMWP/Col) el que se utilizó para el desarrollo de este estudio. (grolan@matematicas.udea.edu.co).

Este es un método simple y rápido para evaluar la calidad del agua usando los

macroinvertebrados como bioindicadores. El método solo requiere llegar hasta el nivel de familia y los datos son cualitativos (presencia / ausencia).

El puntaje va de 1 a 10 de acuerdo con la tolerancia de los diferentes grupos a la contaminación orgánica. Las familias más sensibles reciben un puntaje de 10; en cambio las más tolerantes a la contaminación reciben una puntuación de 1. La suma de los puntajes de todas las familias da el puntaje total BMWP.

* En el desarrollo del índice de BMWP/Col para este estudio, se tuvo en cuenta los especímenes muestreados en el agua y los encontrados en el contenido estomacal de las sardinas; además con la ayuda de este índice se realizó el mapa de calidad de agua para las cuatro zonas de muestreos. Ver anexo 61.

3.5.3.3.2 Índice ASPT (Average Score Per Taxon)

El índice de ASPT es el puntaje promedio por taxón, esto es el puntaje total BMWP dividido por el número de los taxa, es un índice particularmente valioso para la evaluación del sitio. Los valores ASPT van de 0 a 10; un valor ASPT asociado a un puntaje bajo de BMWP indicará condiciones graves de contaminación.

3.5.4 Componentes bióticos que rodean la quebrada.

Se realizó captura de insectos que se encontraron cercanos a la quebrada a 5 m a cada

lado, con jama y dispuestos en la cámara letal (cámara de cianuro) los cuales fueron clasificados hasta género en la medida de lo posible en el Laboratorio de Entomología de la Universidad de Nariño.

Se tomaron muestras de vegetales que se encontraron a orillas de la quebrada a 10 m por ambos flancos, y fueron clasificados hasta especie en cuanto fue posible en el Laboratorio de Taxonomía Vegetal en la sección de Investigación de la Universidad de Nariño.

Lo anterior se realizó con el fin de establecer si existe relación con la dieta alimenticia de las sardinas.

3.6 DENSIDAD DE POBLACIÓN DE LA SARDINA

3.6.1 Zonas de muestreo

Se establecieron cuatro zonas de estudio separadas altitudinalmente partir de los 2100 hasta los 750 m.s.n.m., cada zona de estudio de un kilómetro de distancia, formado transectos de aproximadamente 2000 m² cada uno, para realizar las faenas de captura.

3.6.2 Faenas de captura

Se realizaron tres faenas de captura por cada zona, georreferenciada con la ayuda de un

GPS 45 GARMIN (o Sistema de Posicionamiento Global), por un intervalo de tiempo entre cada una de ellas de aproximadamente 30 días, así:

* Zona 1. vereda San José del Cidral.

Primera captura: Febrero 9 de 2001

Segunda captura: Marzo 8 de 2001

Tercera captura: Abril 6 de 2001

* Zona 2. Entre las veredas Méjico y San José del Cidral.

Primera captura: Febrero 10 de 2001

Segunda captura: Marzo 12 de 2001

Tercera captura: Abril 10 de 2001

* Zona 3. En la vereda Los Llanos de Manchabajoy

Primera captura: Febrero 7 de 2001

Segunda captura: Marzo 11 de 2001

Tercera captura: Abril 13 de 2001

* Zona 4. Desembocadura de la Quebrada Manchabajoy.

Primera captura: Febrero 18 de 2001

Segunda captura: Marzo 21 de 2001

Tercera captura: Abril 22 de 2001

3.6.3 Arte de pesca y Tratamiento de ejemplares capturados

Después de establecer los transectos se procedió a capturar a las sardinas con una atarraya de ojo de 2 mm, con un radio de 80 cm y un área de cobertura de 5.06 m² fabricada en tela de tull con refuerzos de piola para evitar que la tela se rompa (Figura 13).

Posteriormente todas las sardinas capturadas fueron introducidas en una nevera de icopor con capacidad de 15 litros con agua y una pequeña cantidad de xilocaina (2 ml) para facilitar su manipulación, realizando cortes en sus aletas como técnica de marcaje.

* Los ejemplares empleados para estudios morfométricos y de contenido estomacal, fueron capturados metros más arriba de cada zona de estudio, tomando una distancia considerable (200 m aproximadamente), evitando así recapturar los ejemplares de las zonas de muestreo que se van a tener en cuenta para determinar la densidad poblacional de las sardinas.

3.6.3.1 Marcaje

El método de marcaje consiste en realizar corte de una sección de las aletas, el cual fue diferente para cada zona de estudio. La captura se realizó con atarraya y su marcaje se realizó de la siguiente manera:

Zona Uno.

En el transecto ya establecido en la zona, se realizó la captura y se procedió al conteo de los especímenes capturados. En esta zona no se encontró sardinas, sino únicamente una especie del género *Astroblepus*.

Los días de captura fueron:

Día 9 de febrero - Primera captura.

Día 8 de marzo - Segunda captura.

Día 6 de abril - tercera captura.

Zona Dos.

- Se realizó la captura y se procedió al conteo de los especímenes, luego con una tijera pequeña se cortó en forma diagonal un pequeño segmento de la aleta dorsal en el primer marcaje.

- Se realizó la captura y se procedió al conteo de los especímenes marcados de la primera captura y los nuevos.

En la segunda captura se procedió a realizar el marcaje tanto de las especies no marcadas, como de las especies recapturadas. Y su marca se realizó únicamente en la aleta caudal en el lóbulo superior, tanto a individuos recapturados como a los individuos

nuevos. La marca únicamente en el lóbulo superior se la realizó con el fin de facilitar la identificación en la tercera captura de cuales individuos pertenecen a la primera o a la segunda captura (Ver figura 14 a, y 14 b).

Los días de captura fueron:

Día 10 de febrero - Primera captura.

Día 12 de marzo - Segunda captura.

Día 10 de abril - tercera captura.

Zona Tres.

- Se realizó la captura y se procedió al conteo de los especímenes, luego con una tijera pequeña se cortó en forma diagonal un pequeño segmento de la aleta caudal en el lóbulo inferior para el primer marcaje.

- Se realizó la captura y se procedió al conteo de los especímenes marcados de la primera captura y los nuevos.

En la segunda captura se procedió a realizar el marcaje tanto de las especies no marcadas, como de las especies recapturadas. Y su marca se realizó *únicamente* en la aleta dorsal en sentido contrario al corte de la aleta dorsal del primer marcaje de la zona 1, tanto a individuos recapturados como a los individuos nuevos. La marca

Primer marcaje

Figura 14 a. Primer Marcaje

Segundo marcaje

Individuos ya marcados
y marcados nuevamente.

Individuos nuevos que tendrán
únicamente una marca en aleta caudal.

Figura 14 b. Segundo Marcaje

Figuras: 14 a. Primer Marcaje. 14 b. Segundo Marcaje de la Zona Dos

Únicamente en la aleta dorsal se la realizó con el fin de facilitar la identificación en la tercera captura de cuales individuos pertenecen a la primera o a la segunda captura, ver figuras 15 a y 15 b.

Los días de captura fueron:

Día 7 de febrero - Primera captura.

Día 11 de marzo - Segunda captura.

Día 13 de abril - tercera captura.

Zona Cuatro.

- Se realizó la captura y se procedió al conteo de los especímenes, luego con una tijera pequeña se cortó en forma diagonal un pequeño segmento de la aleta caudal en el lóbulo inferior y superior para el primer marcaje.

- Se realizó la captura y se procedió al conteo de los especímenes marcados de la primera captura y los nuevos.

En la segunda captura se procedió a realizar el marcaje tanto de las especies no marcadas, como de las especies recapturadas. Y su marca se realizó únicamente en la aleta adiposa cortándola totalmente, tanto a individuos recapturados como a los individuos nuevos. La marca únicamente en la aleta adiposa se la realizó con el fin de

facilitar la identificación en la tercera captura de cuales individuos pertenecen a la primera o a la segunda captura, ver figuras 16 a y 16 b.

Los días de captura fueron:

Día 18 de febrero - Primera captura.

Día 21 de marzo - Segunda captura.

Día 22 de abril - tercera captura.

3.6.4 Método de triple captura (Begon, Michael, 1989)

La aplicación de este método supone la hipótesis de las tasas de supervivencia permanecen constantes durante el periodo de estudio. Este método sólo requiere tres ocasiones de muestreo.

El día 1 se toma una muestra y los individuos r_1 marcados se liberan. El día 2 se capturan los individuos n_2 , de los cuales se marcan m_{21} . Luego, todos los individuos r_2 no dañados, se hayan marcado o no en forma previa, se marcan y se liberan. El día 3 se capturan, los individuos n_3 , de los cuales los m_{31} sólo llevan una marca del día 1, y los m_{32} una marca del día 2; los individuos que llevan ambas marcas se incluyen solo en los m_{32} .

Primer marcaje

Figura 15 a. Primer Marcaje

Segundo marcaje

Individuos ya marcados
y marcados nuevamente.

Individuos nuevos que tendrán
únicamente una marca en aleta caudal.

Figura 15 b. Segundo Marcaje

Figuras: 15 a. Primer Marcaje. 15 b. Segundo Marcaje de la Zona Tres

Primer marcaje

Figura 16 a. Primer Marcaje

Segundo marcaje

Individuos ya marcados
y marcados nuevamente.

Individuos nuevos que tendrán
únicamente una marca en aleta caudal.

Figura 16 b. Segundo Marcaje

Figuras: 16 a. Primer Marcaje. 16 b. Segundo Marcaje de la Zona Cuatro

Durante la muestra del día 2, los individuos marcados con m_{21} se eliminan. Por tanto, inmediatamente después de esta muestra aún hay marcas $(M_{21} - m_{21})$ en riesgo del día 1, en este momento, también hay marcas r_2 en riesgo del día dos ya que acaban de ser liberadas. Las tasas de supervivencia de estos dos grupos hasta el día 3 y las proporciones de éstos, tomadas en la muestra del día tres deberán ser las mismas. Esto es:

$$\dot{M}_{21} = \frac{m_{31}(r_2 + 1)}{(m_{32} + 1)} + m_{21}$$

$$\check{N}_2 = \frac{(n_2 + 1) \dot{M}_{21}}{(m_{21} + 1)}$$

$$\phi_1 = \frac{\dot{M}_{21}}{r_1}$$

$$\hat{b}_2 = 1 - \frac{[(m_{31} + 1)n_2]}{[(n_3 + 1)m_{21}]}$$

\hat{b}_2 : es la parte de la población del día tres que se había sumado entre los días 2 y 3.

La hipótesis de que la tasa de natalidad como de supervivencia permanecen constantes, y el intervalo entre los días 1 y 2 (t_1) es el mismo que entre los días 2 y 3 (t_2), esto significa que:

$$\Phi_2 = \phi_1$$

$$\hat{b}_1 = \hat{b}_2$$

Ahora podemos afirmar lo siguiente: de la población del día 2, sobreviven hasta el día 3, tenemos lo siguiente:

$$\check{N}_3 = \frac{\check{N}_2 \Phi_2}{1 - b_2}$$

y por razonamiento análogo, tenemos que:

$$\check{N}_1 = \frac{(1 - b_1) \check{N}_2}{\Phi_1}$$

Donde,

b_i = Proporción de la población del día $i + 1$ agregada entre los días i e $i + 1$.

m_{ij} = Número de individuos capturados el día i con una marca del día j .

n_i = Número de individuos capturados el día i .

r_i = Número de individuos marcados liberados el día i .

M_{ij} = Número de marcas j en riesgo el día i .

N_i = Tamaño de la población el día i .

Φ = Proporción de la población del día i que sobreviva hasta el día $i + 1$; o posibilidades que un individuo de la población del día i sobreviva hasta el día $i + 1$.

3.6.5 Captura por unidad de esfuerzo (CPUE)

De acuerdo con la metodología tomada por Izquierdo V., Álvaro, et al. en su tesis “Inventario de las especies Ícticas nativas del Río Guaitara, en el sector del municipio de Sandoná, Departamento de Nariño” se empleó como unidad de esfuerzo la atarraya, la que se empleó en esta investigación.

La atarraya como unidad de esfuerzo fue diseñada en tela de tul, con área de cobertura de 5,06 m² y 2 mm de ojo de malla, teniendo en cuenta el número de lances empleados durante la operación de pesca en cada zona; el tiempo de captura se estimó sumando el número de lances y multiplicando por el promedio de lance, el cual fue de 2 minutos (preparación – lance -recogida), expresado en horas.

El promedio ponderado de CPUE para cada zona de muestreo se estableció basándose en la relación entre el número de ejemplares capturados / número de lances / tiempo.

3.6.8 Índice de Odum (P).

Este índice se utilizará para determinar si las dos especies existentes, *Bryconamericus sp.* y *Astroblepus sp.* distribuidas al azar cohabitan en la Quebrada Manchabajoy, es:

$$P = \frac{a \times b}{N}$$

Donde,

$$A + B = c$$

a : es el número de muestras que contienen la especie A únicamente.

b : es el número de muestras que contienen la especie B únicamente.

c : es el número que contienen simultáneamente tanto a A como a B.

Siendo N el número total de muestras.

Si P es superior a c , las dos especies se excluyen; si P es igual a c , se distribuyen al azar; y si $P < c$, las dos especies tienden a cohabitar juntas. Para conocer con que probabilidad esta coincidencia se corresponde con la realidad y no está debida al azar del muestreo, se calcula el valor de X^2 , que es igual a:

$$X^2 = \frac{N^3}{ab(N-a)(N-b)} (c - P)^2$$

Si X^2 es superior a 3,84 hay un 95 por 100 de probabilidad para la coincidencia no debida al azar; si $X^2 > 6,64$, la probabilidad es del 99 por 100.

4. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1 DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA DE LA SARDINA *Bryconamericus sp.*

4.1.1 Caracteres diagnósticos externos

La observación de las diferentes características morfológicas externas de la sardina obtenidas en el transcurso de esta investigación permiten determinar:

* Forma: La sardina presenta características muy acusadas, con un cuerpo de aspecto hidrodinámico fusiforme lo cual le confiere gran aptitud como buena nadadora, con una velocidad de huída que la hace muy difícil de capturar cuando se siente en amenazada.

La sardina es comprimida lateralmente, los dos tercios anteriores del cuerpo aumentan su tamaño de manera proporcional iniciando desde la boca. El tercer tercio del cuerpo decrece considerablemente, tomando una curvatura cóncava sobre el área ventral, y sobre el área dorsal el decrecimiento es recto.

* Peso y Talla: De los 51 peces capturados, el de mayor tamaño en longitud total fue e 81.10 mm, y un peso de 6.6 g. Y, el de menor tamaño en longitud total fue de 19.15

mm, con un peso de 0.063 g. (Anexos: 4, 5, 6, 7). Con relación a los demás géneros de *Bryconamericus*, la especie en estudio presenta una longitud similar a *Bryconamericus icelus* y menor a las demás especies como *B. caucanus*, *B. terrabensis* y *B. scleroparius*, como se muestra en la tabla 1.

Al realizar la correlación de Talla – Peso mediante la ecuación de Boon Brthalanphy, se observa en la figura 17 que existe una correlación directamente proporcional entre estas dos variables, de tal manera que un incremento en la talla produce un incremento en el peso ($r = 0.98$ correlación alta y positiva), este efecto se explica en el 96 % de los especímenes estudiados ($R^2 = 0.96$ R squared); esta relación empieza a hacerse evidente a partir de los 18 mm en la talla ($a = 18$ mm) que corresponde a los ejemplares más pequeños encontrados durante los muestreos, de tal manera que por cada unidad de incremento en talla, se espera un incremento en el peso en 0.66 unidades ($b = 0.66$).

En conclusión es posible afirmar que esta especie presenta un tipo de crecimiento isométrico.

* No se encontró caracteres diagnósticos externos para determinar dimorfismo sexual externo.

* Color: El lomo de la sardina es de color café verdoso oscuro iridiscente, y descendiendo hacia la línea lateral el color verde es más acentuado, más claro e iridiscente. Presentando un color similar a los géneros *B. scleroparius* y *B. terrabensis*.

La coloración en la línea lateral es verde iridiscente, inicia después de la mancha ovoide que está ubicada detrás del opérculo al igual que los demás géneros de *Bryconamericus* y termina en una mancha negra en forma de rombo en la región del pedúnculo caudal y se continúa hacia los radios medios de la aleta caudal. Al igual que en *B. scleropaurius* la sardina del presente trabajo presenta una mancha gris plomo sobre la línea lateral y en su lomo cuando está preservada ya sea en alcohol o formol.

La región ventral es de color blanco perla al igual que en las especies *B. scleropaurius* y *B. terrabensis*, aunque en algunas ocasiones se encontró sardinas con pigmentos rojos anaranjados y según las características de estas dos especies en mención parece corresponder a ejemplares maduros.

- Cabeza: la zona dorsal es de color café verdoso oscuro iridiscente (del mismo color de la zona dorsal del cuerpo). Los lados de la cabeza, en la región opercular, el color es plateado con pigmentos verdes y negros.

En la región ventral de la cabeza, en la zona opercular inferior, hay una mancha amarillo verdosa clara a manera de línea, que no se menciona en los otros géneros y puede ser una característica determinante en esta especie.

Posterior a la región opercular de la cabeza y sobre el tronco existe una mancha negra ovoide post opercular (ancha sobre la región dorsal y angosta sobre la región ventral); y entre esta mancha y la región post opercular existe una mancha un poco más pequeña de

color amarillo verdosa iridiscente, ubicada sobre el tercio superior de la mancha negra. (Figuras 18 y 19). En los géneros *B. scleropaurius* y *B. terrabensis* la mancha post-opercular (o lo mismo humeral) es de color morada, además no se menciona ninguna mancha de color entre la región post-opercular y humeral.

- Aleta dorsal: de color café verdoso oscuro con pigmentos negros.
- Aleta adiposa: de color café verdoso oscuro un poco translúcido.
- Aleta pectoral: es translúcida, con bordes negros a manera de líneas en los radios anteriores.
- Aletas pélvicas: son blancas con apariencia translúcida, sin pigmentación.
- Aleta Anal: Zona anterior de color rojo ladrillo con pigmento negro (pocos) en los primeros radios en sentido cefalocaudal, luego de esta mancha, al filo de la aleta presenta una coloración negra que va desde los radios anteriores y se proyecta hasta los radios posteriores, en especímenes menores a cuatro centímetros no presentan los pigmentos rojos.
- Aleta caudal: es de color amarillo verdoso con zonas negras, por lo general en la terminación de los radios.

- Pedúnculo caudal: es de color negro a manera de mancha romboidal en el inicio de los radios de la aleta caudal. Similar a las demás especies que conforman este género.

4.1.2 Cabeza

La cabeza es de forma aguzada, con ojos grandes y boca terminal.

- **Boca:** posición terminal, con mandíbulas iguales, labios blandos y flexibles en la mandíbula y , en la maxila se presenta dientes de tipo caniniformes dando rigidez al labio.

- **Narinas:** ubicadas inmediatamente anterior a los ojos, de forma un poco ovoide, con una membrana a manera párpado muy visible en la zona inferior de la abertura.

- **Ojos:** órbita del ojo libre y sin párpado. El tamaño del ojo es regularmente la tercera parte del tamaño de la cabeza, y el doble de la longitud del rostro (o lo mismo longitud del hocico) (Ver figura 18) (Anexos 8, 9, 10, 11).

- **Dientes:** son viliformes, y de dos tipos (Anexos:12, 13, 14, 15):

a. Tricúspides: en número de 18 en la maxila y 24 en la mandíbula. Tomando simetría bilateral los dientes tricúspides son de mayor tamaño en la zona media y decrecen hacia la región posterior de la mandíbula y maxila. (Figuras 20 y 21)

b. Cónicos: son de 6 a 8 presentes únicamente en el labio de la maxila. Pueden ser 8 ya que tomando simetría bilateral de la maxila en ocasiones se encontró en total de 4 en un lado y menor número en el otro, tanto al lado derecho como al izquierdo.

* En el labio de la mandíbula hay presencia de unas hendiduras bien notorias.

* No se encontró la presencia de dientes en otras zonas de la boca.

- **Branquispinas:** se encontró un número total de 23, 9 + 1 + 13, así: 9 superiores, 1 media y 13 inferiores, de pequeño tamaño, condición que caracteriza a especies carnívoras; como se indica en la figura 22.

4.1.3 Tronco

- **Escamas:** Las escamas que presenta la sardina son de tipo *Cicloidea*. En la figura 23 se observa la presencia de círculos concéntricos y ausencia de denticulos en el borde exterior, con pigmentos negros a manera de asteriscos desde el borde medio hasta el borde distal de la escama.

a. En la línea lateral: se encontró un número de 42 a 44 escamas. (Anexos: 16, 17, 18, 19). Con una marcada diferencia en número de escamas con las demás especies de este género (Ver tabla 1).

b. Bajo la línea lateral: se encontró entre 8 y 9 escamas.

c. Sobre la línea lateral: se encontró un número no variable de 7 escamas.

- **Aleta Dorsal:** ubicada en el segundo tercio final del cuerpo. Se encontró un número total de radios que fluctúa entre los 10 y los 12 (Anexos: 20, 21, 22, 23), así:

a. Sin ramificar: se contó un número general de 3, de esta manera, 1 a 3 anteriores a la aleta, y, 0 a 1 posteriores a la aleta; y entre estos se encuentran los radios blandos ramificados. Este número varía según la talla del individuo, siendo mayor el número de radios sin ramificar en individuos jóvenes.

b. Ramificados: Se encontró un número de 7 a 9 radios.

- **Aletas Pectorales:** ubicada en el primer tercio del cuerpo. Se encontró radios blandos ramificados y radios blandos sin ramificar, con un número total estable de 12 radios (Anexos: 20, 21, 22, 23), así:

a. Sin ramificar: Se encontró un número de 2, de esta manera, un radio blando anterior y un radio blando distal (1 + 1); y entre estos radios se encuentran los radio blandos ramificados.

b. Ramificados: se encontró un número estable de 10 radios.

- **Aletas Pélvicas:** ubicadas en el segundo tercio del cuerpo, trazando una línea vertical imaginaria al inicio de la aleta dorsal, las aletas pélvicas se encuentran un poco más hacia delante de ellas en posición abdominal. Se encontró radios blandos ramificados y radios blandos sin ramificar, con un número total de 8 radios. (Anexos: 20, 21, 22, 23), así:

a. Sin ramificar: Se encontró un número de 2, de esta manera, un radio blando interior y un radio blando distal (1 + 1); y entre estos radios se encuentran los radio blandos ramificados.

b. Ramificados: se encontró un número estable de 6 radios.

- **Aleta Anal:** ubicadas inmediatamente después del extremo distal de las aletas pélvicas. Se encontró radios blandos ramificados y radios blandos sin ramificar, con un número que fluctúa entre los 25 y los 30 radios. (Anexos: 20, 21, 22, 23), así:

a. Sin ramificar: Se encontró un número de 2 a 6, con un promedio general de 5; este número varía según la talla del individuo, siendo mayor el número de radios sin ramificar en individuos jóvenes, ubicadas la mayoría en la región anterior de la aleta en sentido cefalocaudal.

b. Ramificados: se encontró un número estable de 22 a 25 radios. Este número varía según la talla del individuo, siendo mayor el número de radios sin ramificar en

individuos jóvenes.

- **Aleta Caudal:** es homocerca bilobulada, en algunos casos el lóbulo inferior es ligeramente mayor que el lóbulo superior. Se encontró radios rudimentarios, radios blandos ramificados y radios blandos sin ramificar, con un número estable total de 33 radios (Anexos: 20, 21, 22, 23), así:

a. Sin ramificar: Se encontró un número de 10, de esta manera, 5 radios blandos en el lóbulo superior y 5 radios blandos en el lóbulo inferior (5 + 5); y entre estos radios se encuentran los radio blandos ramificados.

b. Ramificados: Se encontró un número de 17, de esta manera, 8 radios blandos en el lóbulo superior y 9 radios blandos en el lóbulo inferior (8 + 9).

c. Radios Rudimentarios: Se encontró un número de 6 distribuidos de la siguiente manera, 3 radios blandos en el lóbulo superior y 3 radios blandos en el lóbulo inferior (3 + 3); ubicados anteriores a los radios blandos sin ramificar en el urosoma.

4.1.2 Caracteres diagnósticos internos

Por los datos y observaciones obtenidos en el transcurso de este estudio se pudo determinar lo siguiente (Ver figuras 24 y 25):

- **La cavidad gastro intestinal:** está cubierta por una membrana o peritoneo de color negro iridiscente (color semejante al petróleo crudo) que está adosada a dicha cavidad.

- **Estómago:** con forma de S, ocupando una tercera parte de la cavidad gastrointestinal.

- **Vejiga Gaseosa:** Presenta dos cámaras, con inserción en el esófago en condición fisostoma. La forma es ovoide la cámara anterior seguida de una sección estrecha seguida de la segunda cámara que es ovoide elongada, sin aspectos para establecer dimorfismo sexual.

- **Intestino:** con los datos obtenidos se pudo establecer que el intestino es en promedio menor que la longitud total del pez, con una relación longitud intestino: longitud total de 0,618 : 1; estableciendo de esta manera que esta especie presenta una característica con hábitos carnívoros (Anexos: 8, 9, 10, 11), como lo expresa Torres Mejía y Vichegorodtsev en su libro Ictiología General.

- **Ciegos Pilóricos:** en número de 7, ubicados la gran mayoría sobre el lado izquierdo del estómago; están conectados al píloro, cerca del duodeno y con un tamaño un poco menor que el del estómago.

Por todo lo referido anteriormente, en el libro de Miles 1947, se determinó que las características morfométricas externas de esta especie no corresponden a las descritas

por Eigenmann 1907, Dahl y Medem 1964, Regan 1908 y Meek 1914, Miles 1947; citados por Bussing, Arrigón, Izquierdo, Needham para las especies de *Bryconamericus sp.*, como se indica en la Tabla 1, de tal manera que se realizó un estudio complementario (Anexos 5 a 23) en donde se comprobó que la sardina corresponde a una nueva especie íctica nativa (ver anexo 66); contribuyendo esta investigación en el primer reporte para la luz del conocimiento científico *, para ello se clasificó como *Bryconamericus sp.*, y se constituye en un gran aporte al reconocimiento de la fauna silvestre, y para el conocimiento universal (Anexo 57).

4.2 DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT EN DONDE SE DESARROLLAN LAS SARDINAS.

La Quebrada Manchabajoy en donde se encuentra la sardina *Bryconamericus sp.* con una longitud de 17.824 m, presenta una variabilidad de zonas de vidas, desde Bosque húmedo Montano Bajo, lugar donde nace, Bosque húmedo Premontano en donde se localiza la primera zona de estudio, pasando por un ecotono, lugar localizado distancia antes de llegar a la Zona Dos, luego la Zona Tres localizada en la zona de vida Bosque seco Premontano, hasta llegar a la zona de vida Bosque muy seco Tropical, en la desembocadura de la quebrada en el Río Juanambú. Figura 26 (Anexo 58).

* Cesar Román Valencia. PhD en Ictiología. Universidad del Quindío. e-mail: croman@cocora.uniquindio.edu.co Carta enviada y comunicación personal.

La Quebrada Manchabajoy en donde se encuentra la sardina *Bryconamericus sp.* presenta por zona las siguientes características:

4.2.1 Zona Uno

Ubicada en la zona de vida bosque húmedo Montano Bajo (bh - MB); esta zona de estudio fue establecida a una altura de 2.000 m.s.n.m.. Se caracteriza por presentar zonas de bosque que rodea a la quebrada con una amplia variedad de recursos florísticos como se muestra en la tabla 2 , a diferencia de las otras zonas en donde su variedad florística se limita únicamente a especies arbustivas en su mayoría; además alberga gran variedad de insectos, algunos mamíferos pequeños como ardillas, especies de aves como águilas como lo llaman los residentes, gorriones, cucarecheros, y, zonas muy intervenidas en donde el bosque está desapareciendo por la ampliación de la frontera agropecuaria, Figura 27.

* La característica más importante de esta zona es, la “ausencia de la sardina *Bryconamericus sp*” pero SI la presencia de la especie íctica “*Astroblepus sp.* que se encuentra a partir de esta zona hasta la desembocadura de la Quebrada Manchabajoy en el Río Juanambú”.

4.2.1.1 Caracteres Físicos

a. Morfología del cauce: Esta zona se caracteriza por presentar una leve inclinación

fig. 27

Tabla 2

de la montaña, la cual es característica de la misma manera para las otras zonas.

En esta zona se evidencia la presencia de numerosos remansos de aguas cristalinas y sin olor, con sustrato rocoso (piedrecillas y rocas con tamaños hasta de 1m de longitud), con presencia de algas verdes en mínimas cantidades las cuales están cubiertas por sedimento, materia orgánica vegetal en orillas de la quebrada y baja cantidad en su caudal, compuesta por hojarasca en su mayoría producto de la tala de árboles y herbáceas para la expansión de la frontera agrícola, que en este caso limita con la quebrada.

El cauce de la quebrada está rodeada por plantas como hierbas, árboles y arbustos (en algunos casos colonizadores de la quebrada que hacen parte de las zonas marginales de la quebrada), variedad de zoobentos, con la presencia de la especie íctica *Astroblepus sp.*; con gran abundancia de insectos hematófagos como moscos y zancudos, como de otros insectos que hacen parte de la fauna aérea que rodea la quebrada (ver Anexo 58).

b. Profundidad: Presenta una profundidad promedio de 30 cm.

c. Ancho: Presenta un ancho promedio de 1,50 m.

d. Velocidad: No se determinó por la abundancia de vegetación talada sobre el cauce de la quebrada.

e. Caudal: No se determinó por la abundancia de vegetación talada sobre el cauce de la quebrada.

f. Temperatura del agua: presenta una temperatura promedio de 15 °C durante el periodo de muestreo (desde las 11 horas de la mañana, hasta las 2 horas de la tarde).

g. Temperatura ambiente: presenta una temperatura entre los 16 °C y los 26 °C durante el periodo de estudio (desde las 11 horas de la mañana, hasta las 2 horas de la tarde).

h. Transparencia: La transparencia corresponde exactamente a la profundidad del cauce de la quebrada en donde se tomaron las mediciones.

4.2.1.2 Factores Químicos

Se tomaron las siguientes mediciones “in situ” (ver Anexo 58):

a. pH: 7, lo cual indica un agua neutra; producto de las características de los suelos de la microcuenca, que determina la riqueza en carbonatos y bicarbonatos.

b. CO₂: 5 mg / l. Presenta una concentración baja de este gas, considerando aguas poco contaminadas y con baja tasa de descomposición orgánica.

- c. Dureza: 68.4 mg/l de CaCO₃. Según la clasificación realizada por Roldán en 1987, este tipo de agua es *blanda*, por estar entre el rango 0 - 75 mg/l.
- d. Alcalinidad: 51.3 mg/l. Este valor indica una baja reserva alcalina, produciendo variaciones de pH hacia la acidez, y caracterizado como un medio poco productivo.
- e. Oxígeno Disuelto: 9 mg/l. Presenta una alta difusión de este gas típico de medios de medios lóticos que por estar en constante movimiento mantienen concentraciones altas de oxígeno.

4.2.1.3 Factores Biológicos

Se encontró gran variedad de organismos tanto vegetales circundantes a la quebrada, como animales, teniendo en cuenta a insectos (Tabla 3), aves, mamíferos, representante del orden de los anuros, etc. que en las demás zonas debido a su ubicación. Además es importante destacar como fauna béntica (Tabla 4) en donde la presencia del Phylum Mollusca, con representante tanto de la clase Gastrópoda, como de la clase Bivalvia, en donde se determinó una fauna béntica con un número de 58 individuos/m²; no se encontró representantes zooplanctónicos en la quebrada, se determinó cuantitativamente este análisis con un valor de 0 (cero) al igual que en las demás zonas por no encontrarse en las muestras obtenidas en los arrastres para las mediciones cualitativas como cuantitativas.

Tabla 3

Tabla 4

Se determinó de la misma manera el análisis cuantitativo de fitoplancton con la ayuda del hematocitómetro o en la placa de Newbauer en donde el valor obtenido fue 0 (cero) células por mililitro, siendo este valor característico de los ambientes acuáticos lóticos, lo mismo ocurrió con las demás zonas de estudio.

Los componentes bióticos que rodean la quebrada se presentan en las tablas 2 y 3; los componentes bióticos de la quebrada (zoobentos ó macroinvertebrados acuáticos) como se observa en la tabla 4.

4.2.2 Zona Dos

Ubicada en la zona de vida bosque húmedo Premontano; esta zona de estudio fue establecida a una altura de 1.800 m.s.n.m.. Se caracteriza por presentar zonas para el pastoreo de ganado vacuno que rodea a la quebrada y agricultura a menor escala, siendo la más intervenida de todas las zonas de estudio; además carece de vegetación arbórea causada por la ampliación del sector agropecuario, predominando la vegetación arbustiva, que también se ve disminuida por la misma razón.

Esta zona está localizada después de un ecotono que separa la Zona Uno, de ésta en mención, evidenciándose el cambio de zonas de vida por la cual transita la Quebrada Manchabajoy.

* La característica más importante de esta zona es, donde “inicia” la “presencia de la

sardina *Bryconamericus sp.* desde esta zona, hasta la desembocadura de la Quebrada Manchabajoy en el Río Juanambú”, y la permanencia de la especie íctica *Astroblepus sp.* que la acompaña hasta la desembocadura.

4.2.2.1 Caracteres Físicos

a. Morfología del cauce: Esta zona se caracteriza por presentar una leve inclinación de la pendiente de la montaña, cuyo recorrido lo hace por tanto por una superficie casi “plana”, como por cañones formados por la base de las montañas de muy baja altitud, esto por estar sobre la meseta de la vereda de Los Llanos de Manchabajoy.

En esta zona se evidencia la presencia de rabiones cortos, en donde la mayoría de los casos de captura con atarraya se atraparon los especímenes de *Astroblepus sp.*, y remansos un poco extensos de aguas cristalinas, con formaciones de pozos en donde se encuentra la sardina *Bryconamericus sp.* y *Astroblepus sp.* (ver Anexo 58).

Se caracteriza esta zona de quebrada la presencia de un sustrato rocoso (Figura 28) de piedrecillas de color rojizo y negro, y con fango de color café un poco claro que en conjunto le dan camuflaje a la sardina; y rocas de gran tamaño que pueden superar el metro de longitud, formando hendiduras a manera de grutas en donde las sardinas se refugian cuando se ven amenazadas, y es el lugar en el que se encuentra el género *Astroblepus*.

Figura 28

Hay presencia de algas las cuales están sobre el sustrato cubiertas por sedimento, además materia orgánica vegetal, compuesta por hojarasca.

El cauce de la quebrada está libre de vegetación que la colonice; presenta gran variedad de zoobentos, con gran abundancia de insectos hematófagos como mosquitos y zancudos, como de otros insectos que hacen parte de la fauna aérea y terrestre que rodea la quebrada.

b. Profundidad: Presenta una profundidad promedio de 20 cm.

c. Ancho: Presenta un ancho promedio de 2,00 m.

d. Velocidad: 0.44 m/s.

e. Caudal: 0.11 m³/s.

f. Temperatura del agua: presenta una temperatura promedio entre los 22 °C y los 25 °C durante el periodo de muestreo en las horas establecidas. (2 horas y 40 minutos de la tarde, hasta las 6 horas de la tarde).

g. Temperatura ambiente: presenta una temperatura entre los 23 °C y los 26 °C durante el periodo de estudio, en las horas establecidas de muestreo (2 horas y 40 minutos de la tarde, hasta las 6 horas de la tarde), según Salas, en esta zona de vida las

temperaturas oscilan entre los 16 °C y los 26 °C.

h. Transparencia: La transparencia corresponde exactamente a la profundidad del cauce de la quebrada en donde se tomaron las mediciones.

4.2.2.2 Factores Químicos

Se tomaron las siguientes mediciones “in situ” (ver Anexo 58):

a. pH: 8. Básico: en este punto se observa un incremento del pH producto de un aumento en la reserva alcalina caracterizando este ecosistema más productivo, en razón de la disponibilidad de elementos fundamentales para el crecimiento algal y de esta manera afectar las demás cadenas productivas.

b. CO₂: 5 mg / l. Presenta una concentración baja de este gas, considerando aguas poco contaminadas y con baja tasa de descomposición orgánica.

c. Dureza: 119.7 mg/l de CaCO₃. Según la clasificación realizada por Roldán en 1987, este tipo de agua es *moderadamente dura*, por estar entre el rango 75 - 150 mg/l. Es un medio más estable desde el punto de vista químico por la reserva de carbonatos y bicarbonatos.

d. Alcalinidad: 85.5 mg/l. Existe mayor capacidad Buffer en razón del incremento de

la reserva alcalina, en donde las variaciones de pH son poco probables.

e. Oxígeno Disuelto: 9 mg/l. El valor se mantiene constante al igual que en las demás zonas. Presentando una alta difusión de este gas, características del medio lóxico.

4.2.2.3 Factores Biológicos

Se encontró poca variedad de organismos tanto vegetales circundantes a la quebrada, como animales, teniendo en cuenta a insectos son muy abundantes en cuanto a número, pero no a familias o especies; aves como gorriones, colombianos, garrapateros, curillos ó conocidos también como pecho-amarillos; un representante del orden de los anuros conocida en la región como lagartija, y un representante de la Clase Arachnoidea, del orden Acari son también poco abundantes; esto es similar a las zonas 3 y 4 debido a su ubicación y por sus características topográficas similares. En cuanto al análisis cuantitativo de macroinvertebrados acuáticos se determinó un número de 76 individuos / m², en cuanto a fitoplancton y a zooplancton el valor fue cero. Determinándose la presencia de los siguientes organismos como se muestran en las tablas 2, 3 y 4.

4.2.3 Zona Tres

Ubicada en la zona de vida bosque seco Premontano (bs - PM); esta zona de estudio fue establecida a una altura de 1.600 m.s.n.m.. Se caracteriza por presentar zonas de cañón

por donde transcurre la quebrada con gran variedad de vegetación arbustiva, cactus, y una mínima presencia de árboles. En esta zona la intervención humana no es evidente por las características topográficas del terreno.

* La característica más importante de esta zona, haciendo referencia a la vegetación que rodea a la quebrada, es el cambio evidente de la zona de vida, la cual está compuesta básicamente por arbustos de la familia Asteraceae.

* Otra característica importante en esta zona es la gran cantidad de charcos que se forman dentro del cauce de la quebrada; estos charcos distan de uno de otro con longitudes no mayores a 10 metros, la profundidad de ellos varía desde unos 30 cm hasta 1,20 metros de profundidad aproximadamente, siendo esta última no muy frecuente.

En esta zona, igual que la anterior, se encuentran las especies ícticas, “la sardina *Bryconamericus sp.*, y la permanencia de la especie íctica *Astroblepus sp.*.”

4.2.3.1 Caracteres Físicos

a. Morfología del cauce: El cauce en esta zona transcurre por entre cañones entre montañas y zonas planas de la base de ellas mismas, en cuyo entorno se encuentra vegetación arbustiva, gramíneas, cactus, algunas plantas con espinas, insectos, aves, sapos, lagartijas.

El caudal y velocidad de sus aguas en la totalidad de la quebrada es muy bajo en esta época de verano.

Haciendo hincapié en el transcurso de la quebrada, sus aguas transitan por un terreno con poca inclinación en la pendiente de la montaña (podría decirse que casi es plano), con rabiones más largos (que igual a la zona anterior se capturaron especímenes del género *Astroblepus*) y con un gran número de charcos de mayores profundidades a diferencia de la Zona 2 que son de poca profundidad y muy cortos. Con un sustrato de rocas de gran tamaño desde un metro de altura hasta más de 5 metros, formando grietas que le permiten a las sardinas refugiarse en caso de peligro; y piedrecillas de color rojizo y negro, y con fango de color café un poco claro que en conjunto le dan camuflaje a la sardina; con aguas cristalinas. Se observa además una mínima presencia de algas las cuales están sobre el sustrato cubiertas por sedimento, y la presencia de hojarasca (Figura 29).

b. Profundidad: Presenta una profundidad promedio de 30 cm a 1,50 metros.

c. Ancho: Presenta un ancho promedio de 2,00 m.

d. Velocidad: 0.16 m/s.

e. Caudal: 0.1 m³/s.

Figura 29

f. Temperatura del agua: presenta una temperatura promedio entre los 17 °C y los 25 °C durante el periodo de muestreo en las horas establecidas (9 horas y 45 minutos de la mañana, hasta la 1 horas y 45 minutos de la tarde).

g. Temperatura ambiente: presenta una temperatura entre los 24 °C y los 34 °C durante el periodo de estudio, en las horas establecidas de muestreo.

h. Transparencia: La transparencia corresponde exactamente a la profundidad del cauce de la quebrada en donde se tomaron las mediciones.

4.2.3.2 Factores Químicos

Se tomaron las siguientes mediciones:

a. pH: 8.0. Básico: en este punto se observa un incremento del pH producto de un aumento en la reserva alcalina caracterizando este ecosistema más productivo, en razón de la disponibilidad de elementos fundamentales para el crecimiento algal y de esta manera afectar las demás cadenas productivas.

b. CO₂: 5 mg / l. Presenta una concentración baja de este gas, considerando aguas poco contaminadas y con baja tasa de descomposición orgánica.

c. Dureza: 136.8 mg/l de CaCO₃. Según la clasificación realizada por Roldán en 1987, este tipo de agua es *moderadamente dura*, por estar entre el rango 75 - 150 mg/l.

d. Alcalinidad: 85.5 mg/l. Existe mayor capacidad Buffer en razón del incremento de la reserva alcalina, en donde la variabilidad de pH son poco probables.

e. Oxígeno Disuelto: 9 mg/l. El valor se mantiene constante al igual que en las demás zonas. Presentando una alta difusión de este gas típico de los medios lóticos por la inclusión mecánica y que es similar en todas las zonas.

4.2.3.3 Factores Biológicos

En cuanto a factores biológicos (Ver tablas 2, 3 y 4) se encontró poca variedad de organismos tanto vegetales circundantes a la quebrada (Ver figura 29), como animales, teniendo en cuenta a insectos son muy abundantes en cuanto a número, pero no a familias o especies; aves como gorriones, colibríes, pecho-amarillos, colombianos; representante del orden de los anuros, representantes del orden de los Saurios, son también poco abundantes; esto es similar a las Zonas 2 y 4 debido a su ubicación y por sus característica topográficas similares. Se determinó el análisis cuantitativo de macroinvertebrados acuáticos con un valor de 164 individuos por m², y los valores para fitoplancton y zooplancton fue cero.

4.2.4 ZONA CUATRO

Ubicada en la zona de vida bosque muy seco Tropical (bms - T); esta zona de estudio fue establecida a una altura de 750 m.s.n.m.. Se caracteriza por presentar únicamente zonas de cañón por donde transcurre la quebrada. La vegetación es escasa porque a un lado de la quebrada se presenta la pared de la montaña que presenta una inclinación casi Recta (cerca de los 90°), no formándose de esta manera vegetación, y del otro lado de la quebrada hay una ligera inclinación de la montaña sobre algunos lugares, permitiendo de esta manera el crecimiento de vegetación como arbustos y cactus, mas no a orillas de la quebrada por el sustrato rocoso; con excepción de la desembocadura, sitio en donde se presenta mayor vegetación, y es el lugar donde termina la inclinación de la montaña y del cañón.

En esta zona la intervención humana no es evidente por las características topográficas del terreno, las cuales forman la base de la meseta de la vereda de Los llanos de Manchabajoy. Y es una zona de difícil acceso por las mismas razones.

* La característica más importante de esta zona, haciendo referencia a la morfología del terreno por donde cursa las aguas de la quebrada, es la inclinación de las montañas, las que forman casi un ángulo recto con respecto a la base de ellas, y es allí por donde cursa la quebrada. La vegetación que rodea a la quebrada es casi nula, generalmente está formada por gramíneas, y en la ladera de la montaña que presenta poca inclinación se encuentran especies de cactus y arbustos en gran cantidad. Evidenciándose el cambio

muy marcado de la zona de vida, con temperaturas que superan los 34 °C en el ambiente.

* Otra característica importante en esta zona es la ausencia de charcos, sino únicamente la presencia de pequeños remansos en donde se encuentran las sardinas, y en muy bajo número. Además la corriente es mucho más fuerte que en las anteriores zonas, especialmente por la contribución de las aguas de la Quebrada la Espada que es su principal afluente y, por el incremento de otros afluentes más pequeños que contribuyen en el aumento del caudal.

En esta zona, igual que las anteriores dos zonas, se encuentran las especies ícticas, como, “la sardina *Bryconamericus sp.*, y la permanencia de la especie íctica *Astroblepus sp.*, además de otras especies como la sabaleta *Brycon henni*, y la cucha *Chaetostoma fischeri*.

4.2.4.1 Caracteres Físicos

a. Morfología del cauce: El cauce en esta zona transcurre por entre cañones de las montañas únicamente; sus aguas transitan por un terreno con poca inclinación en la pendiente de la montaña (podría decirse que casi es plano, como en el caso anterior), con rabiones largos, en algunos casos muy caudalosos (Figura 30), y ausencia de charcos debido a la amplitud del área por donde transita la quebrada, que es de aproximadamente 12 metros en las áreas más anchas, y 3 a 6 metros en las áreas más

figura 30

angostas, y hasta un poco menos; y únicamente el área de ocupación de las aguas de la quebrada en sus zonas más anchas es de 3 a 4 metros, con profundidades aproximadas de 20 cm a lo largo de la Zona de estudio.

Con un sustrato de rocas de gran tamaño de más de un metro de largo, y un metro hasta más de 3 metros de altura, piedrecillas de color rojizo, café amarillento y negro, con fango de color café un poco claro que en conjunto le dan un camuflaje a la sardina; con aguas cristalinas. En esta zona únicamente hay formación de grietas entre las rocas que sirven de refugio para los peces en cercanías de la desembocadura, y es en este lugar donde se encuentra la sabaleta *Brycon henni* que migra desde el Río Juanambú a este sector según se comprobó al realizar capturas con atarraya; además la sabaleta necesita aguas claras en épocas de desove (Ver figura 30) según lo citado por Román V. (1998, 23), con hábito carnívoro, ejerciendo presión sobre la sardina *Bryconamericus sp.* ocasionando que esta sea escasa en esta zona de estudio.

Se observa además, la presencia de algas en menor cantidad que en las dos zonas anteriores, las cuales están sobre el sustrato a orillas de la quebrada, y la mínima presencia de materia orgánica. Con variedad de zoobentos un tanto diferente a las zonas anteriores.

El caudal, velocidad y profundidad en sus aguas es muy bajo en esta época de verano, como en la totalidad de la quebrada.

- b. Profundidad: Presenta una profundidad promedio de 20 cm.

- c. Ancho: Presenta un ancho promedio de 3,00 m.

- d. Velocidad: 0.66 m/s.

- e. Caudal: 0.25 m³/s.

- f. Temperatura del agua: presenta una temperatura promedio entre los 22 °C y los 25 °C durante el periodo de muestreo en las horas establecidas (9 horas de la mañana, hasta las 4 horas y 30 minutos de la tarde).

- g. Temperatura ambiente: presenta una temperatura entre los 31 °C y los 39 °C y más, en las horas establecidas de muestreo.

- h. Transparencia: La transparencia corresponde exactamente a la profundidad del cauce de la quebrada en donde se tomaron las mediciones.

4.2.4.2 Factores Químicos

Únicamente se tomaron las siguientes mediciones, por el difícil acceso a la zona, lo que hace que el equipo se pueda perder en el transcurso del camino a este lugar.

a. pH: 7.9 , ligeramente básico: En este punto se observa un incremento del pH producto de un aumento en la reserva alcalina caracterizando este ecosistema más productivo, en razón de la disponibilidad de elementos fundamentales para el crecimiento algal y de esta manera afecta las demás cadenas productivas.

b. Oxígeno Disuelto: 9.0 mg/l. El valor se mantiene constante al igual que en las demás zonas. Presentando una alta difusión de este gas característica del medio lótico y que es similar en todas las zonas.

2.4.2.4.3 Factores Biológicos

La vegetación se encuentra en su casi 100 por ciento en la pendiente con menor inclinación de la montaña, presentándose vegetación arbustiva principalmente, cactus, y otras especies como gramíneas, plantas con espinas; insectos, aves, sapos, lagartijas.

Se encontró poca variedad de organismos tanto vegetales circundantes a la quebrada, como animales, teniendo en cuenta los insectos son muy abundantes en cuanto a número, pero no a familias o especies; aves, representantes del orden de los anuros, representantes del orden de los Saurios que son también poco abundantes; esto es similar a las Zonas 2 y 3 por su ubicación y por sus característica topográficas similares.

Se determino el análisis cuantitativo de macroinvertebrados acuáticos con un resultado de 56 individuos / m², con valores para fitoplancton y zooplancton de cero. Ver tablas 2, 3 y 4.

4.2.5 Otros componentes biológicos de la Quebrada Manchabajoy

En cuanto a la quebrada encontramos varios géneros de fitoplancton y de macroinvertebrados acuáticos que dan información acerca de la clasificación de las aguas en donde habita la sardina.

4.2.5.1 Fitoplancton

Haciendo referencia del fitoplancton encontrado en la Quebrada Manchabajoy el cual es importante en el medio acuático en el aporte de oxígeno, y como estrato básico de las cadenas tróficas. Se encontró las siguientes Divisiones Clorofitas, Cyanophyta, Chrysophitas y Euglenofitas, como se muestran en la Tabla 5.

Por el tipo de algas encontrado, de acuerdo con Roldán (1987), las aguas se pueden clasificar como oligotróficas y oligomesotróficas. En el Anexo 2 se presenta un catálogo de las familias de fitoplancton encontrado durante el periodo de estudio con algunas características morfológicas, de hábitat y en algunos casos relacionados como indicadores biológicos de la calidad del agua en la Quebrada Manchabajoy.

4.2.9 Macroinvertebrados Acuáticos

En la Quebrada Manchabajoy se encontró una variedad de organismos representantes del Phylum Arthropoda, Clase Insecta, y representantes de la fauna aérea de esta misma

Tabla 5. Fitoplancton de la Quebrada Manchabajoy (Ver Anexo 2)

DIVISIÓN	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO
CLOROPHYTA	Ulotrichales	Microsporaceae	<i>Miscrospora</i>
		Ulotrichaceae	<i>Hormidium</i> <i>Ulothrix</i>
	Volvocales	Volvocaceae	
	Zygnematales	Desmidiaceae	<i>Phymatodocy</i>
		Chaetophoraceae	<i>Draparnaldia</i>
CYANOPHYTA	Chroococales	Chroococcaceae	<i>Gleocapsa</i>
	Nostocales	Nostocaceae	<i>Anabaena</i>
	Oscillatoriales	Oscillatoriaceae	<i>Oscillatoria</i> <i>Spirulina</i>
EUGLENOPHYTA	Euglenales	Euglenaceae	
CHRYSOPHYTA (Bacilliarophyceae)	Pennales	Achantaceae	<i>Cocconeis</i>
		Epithemiaceae	<i>Denticula</i>
		Fragillariaceae	<i>Sterionella</i> <i>Diatoma</i> <i>Fragilaria</i> <i>Synedra</i> <i>Tabellaria</i>
		Gomphonemaceae	<i>Gomphonema</i>
		Naviculaceae	<i>Anomoneis</i> <i>Frustulia</i>
	Bacillariales	Cymbellaceae	<i>Cymbella</i>
		Naviculoideae	<i>Pinnularia</i>
		Surirellaceae	<i>Surirella</i>
			<i>Epthemia</i> *

* Género sin identificación taxonómica

clase. Además representantes del Phylum Mollusca con las clases Gastrópoda y Bivalvia como se muestra en la tabla 6.

El Anexo 3 indica el catálogo de algunas especies de macroinvertebrados acuáticos encontrados en la Quebrada Manchabajoy durante el trabajo de campo, y según Roldan (1989) esta agua son clasificadas como oligotróficas y oligomesotróficas confirmando lo observado en el numeral anterior, y según el índice de contaminación basado en el índice de BMWP/Col .

ÍNDICE ASTP

Teniendo en cuenta los especímenes de macroinvertebrados acuáticos capturados en las diferentes zonas, se pudo determinar que para la Zona 1 y Zona 2 el índice de ASTP es de clase III con significado que el agua de esa zona es moderadamente contaminada, las Zonas 3 y 4 son de clase II, con significado de que el agua de estas dos zonas son ligeramente contaminadas (Figura 32), como se muestra en el siguiente cuadro.

Zona	Clase	Calidad	BMWP/Col	ASTP	Significado	Color
1	III	Dudosa	39	7.8	Aguas moderadamente contaminadas	Amarillo
2	III	Dudosa	51	8.5	Aguas moderadamente contaminadas	Amarillo
3	II	Aceptable	66	9.4	Aguas ligeramente contaminadas	Verde
4	II	Aceptable	81	7.4	Aguas ligeramente contaminadas	Verde

Tabla 6. Macroinvertebrados Acuáticos y fauna aérea de la Quebrada Manchabajoy. (Ver Anexo 3)

PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO		
ARTHROPODA	INSECTA	Trichoptera	Hydropsychidae	<i>Smicridea</i> <i>Leptonema</i>		
			Hydroptilidae	<i>Ochrotrichia</i>		
			Glossosomatidae	<i>Mortoniella</i>		
			Diptera	Tipulidae		
				Chironomidae		
				Simuliidae	<i>Simulium</i>	
				Ceratopogonidae	<i>Stilobezzia</i>	
				Culicidae		
				Muscidae		
				Drosophilidae *		
				Ephidridae *		
				Coleoptera	Psephenidae	<i>Psephenops</i>
					Staphylinidae	
			Chrysomelidae			
			Hidroptilidae			
			Elmidae		<i>Cylloepus</i>	
			Melyridae *			
			Curculionidae			
			Ephemeroptera		Tricorythiidae	
				Baetidae	<i>Baetis</i> <i>Baetodes</i>	
		Leptophlebiidae		<i>Thraulodes</i>		
		Hymenoptera		Formicidae		
			Vespidae			
			Apidae			
			Andreidae			
		Odonata	Libellulidae	<i>Brechmorhoga</i>		
			Coenagrionidae	<i>Ischnura</i>		
		Nuuroptera		<i>Corydalis</i>		
		Homoptera	Cicadellidae			
		Hemiptera	Mesoveliidae			
			Vellidae	<i>Rhagovelia</i>		
		Lepidoptera	Pyalidae	<i>Catoclysta</i>		
PLATYHELMINTES	Turbellaria		Planariidae			
MOLLUSCA	Gastropoda	Basommatopleura	Planorbidae	<i>Gyraulus</i>		

	Bivalvia	Veneroida	Pisidiidae	
--	-----------------	------------------	------------	--

Macroinvertebrados acuáticos.

* Representantes de insectos aéreos capturados.

* ° Representantes de insectos aéreos e invertebrados acuáticos del mismo género capturados.

Figura 31. figura (mapa) calidad de agua basado en el índice BMWP/Col

Con el índice BMWP/Col se puede manifestar que la Quebrada Manchabajoy presenta aguas moderadamente contaminadas en la parte alta de la cuenca, y aguas ligeramente contaminadas en la parte media y baja de la misma, siendo esto un indicador que la sardina *Bryconamericus sp.* tolera estos cambios de calidad de agua sin que se afecte su supervivencia y por ende pueda alimentarse, desarrollarse y perpetuar la especie.

4.3 NIVEL TRÓFICO EN QUE SE ENCUENTRA LA SARDINA *Bryconamericus sp.*

Para establecer en que nivel trófico se encuentra la sardina *Bryconamericus sp.* se utilizaron índices, además de la descripción morfológica del tracto digestivo, y el análisis de su contenido estomacal, proporcionando una información detallada de sus hábitos alimenticios.

Los índices utilizados fueron índice de Frecuencia de Presa, de Gleason, de diversidad o de Sannon-Wiener, índice de Uniformidad de Jackard.

4.3.1 Zona Uno

En esta zona no se realizó ningún análisis estadístico por no haberse encontrado la especie de sardina *Bryconamericus sp.*, por lo mencionado anteriormente.

4.3.2 Zona Dos

El contenido estomacal de la sardina *Bryconamericus sp.* en esta zona es la menos variada en cuanto a especies con relación a las zonas siguientes, debido tal vez a la intervención antropogénica en que se ve sometida o al intenso verano; encontrándose los siguientes números de familias y especies como se muestran en las tablas 7 y 8 (Figura 32).

Se determinaron los siguientes análisis estadísticos:

- Índice de Diversidad (Sannon-Wiener) se determinó la abundancia relativa de las familias encontradas en el contenido estomacal (Figura 33) del total de las 15 sardinas analizadas presentando valores entre 0,20 bits y 0.02 bits, y un promedio de 0.09 bits correspondiente a una diversidad baja, siendo la familia Hydroptilidae del orden Trichoptera la más dominante en el contenido estomacal que corresponde a un representante macroinvertebrado acuático, Género *Ochrotrichia*, y la menos dominante la familia Formicidae del orden Hymenoptera que corresponde a un representante de la fauna terrestre. Ver anexo 24.

- Índice de uniformidad se pudo establecer que el contenido estomacal de la sardina (Figura 34) presenta valores por debajo de 1 lo que significa que entre las diferentes familias de organismos la diversidad es poco uniforme con un promedio de 0.04, y con

TABLA 7. Número de individuos por familia y género presentes en el contenido estomacal de la sardina *Bryconamericus sp.* de la Quebrada Manchabajoy – El Tambo (N) ZONA 2

ORDEN (No. de estómagos)	FAMILIA (No. de estómagos) (No. de individuos)	GENERO (No. de estómagos) (No. de individuos)
TRICHOPTERA (14)	Hydroptilidae (1) - 1 Hydropsychidae	<i>Ochrotrichia</i> (14) - 175 <i>Leptonema</i> (1) - 1
DIPTERA (7)	Chironomidae (2) - 8 Ceratopogonidae (3) - 7 Culicidae (3) - 7	<i>Stilobezzia</i> (1) - 20
COLEOPTERA (2)	Staphylinidae (2) - 4	
HYMENOPTERA (1)	Formicidae (1) - 1	
FITOPLANCTON (3)	<i>Fitoplancton no identificado</i> (3) - 3	
FITOPLANCTON (15)	Fitoplancton (15)	

NOTA:

1ª COLUMNA. ORDEN (No. de estómagos): ejemplo, **TRICHOPTERA (14):** significa que en 14 estómagos del total de 15 se encontró el orden Tricoptera.

2ª COLUMNA. FAMILIA (No. de estómagos) (No. de individuos): ejemplo, **Chironomidae (2) - 8:** significa que en 2 estómagos del total de 15 se encontró 8 individuos de la familia Chironomidae que no se pudo clasificar hasta género. Los espacios en blanco significan que se pudieron clasificar todos los individuos de la familia hasta género.

3ª COLUMNA. GENERO (No. de estómagos) (No. de individuos): ejemplo, ***Ochrotrichia* (14) - 175:** Significa que 14 de los 15 estómagos analizados se encontró 175 individuos del género *Ochrotrichia*. Los espacios en blanco significan que no se pudieron clasificar hasta género.

**TABLA 8. Número de estómagos y Número de individuos por familia presentes en el contenido estomacal de la sardina *Bryconamericus sp.* de la Quebrada Manchabajoy – El Tambo (N)
ZONA 2**

ORDEN	FAMILIA	NÚMERO DE ESTÓMAGOS	TOTAL DE INDIVIDUOS POR FAMILIA EN LOS ESTÓMAGOS DE LA SARDINA
TRICHOPTERA	Hydroptilidae	15	176
	Hydropsychidae	1	1
DIPTERA	Chironomidae	2	8
	Ceratopogonidae	4	27
	Culicidae	3	7
COLEOPTERA	Staphylinidae	2	4
HYMENOPTERA	Formicidae	1	1
FITOPLANCTON	<i>Fitoplancton no identificado</i>	3	3
FITOPLANCTON	Fitoplancton	15	0.1
		TOTAL	227.1

Figura 32

Figura 33

Figura 34

valores que oscilan entre 0.009 como valor mínimo que corresponden a las familias Hydropsichidae que corresponde a un representante macroinvertebrado acuático y la familia Formicidae que corresponde a un representante de la fauna terrestre.

Y 0.09 como valor máximo que corresponde al género *Ochrotrichia*, que corresponde a un representante de los macroinvertebrados acuáticos.

La uniformidad con que se presenten los organismos en la dieta alimenticia de la sardina, depende que tan organizado esté el ecosistema en el cual viven, por ejemplo, ecosistemas altamente organizados, y con número significativo de especies su distribución será uniforme con valores cercanos a 1 por las condiciones que presenta; caso contrario ocurre con un número reducido de especies, lo que se evidencia en la zona de estudio, las especies que en esta habitan contienen un número significativo de individuos, pero no de especies, ocasionando de esta manera una distribución poco uniforme. Ver anexo 25.

- Índice de riqueza (Figura 35) cuyos valores van de 0,0 a 30, se obtuvo que los valores oscilan entre 1,54 para el Género *Ochrotrichia*, y 7,28 con un representante de macrofitoplancton no identificado, y un promedio de 2,39.

Permitiendo concluir que entre menor sea el número de individuos, mayor es el valor de la riqueza; y entre mayor sea el número de individuos, menor es el valor de la riqueza en la muestra dada. Ver anexo 26. Confirmando lo obtenido en el Índice de Uniformidad,

Figura 35

por lo tanto el contenido estomacal dominante en la sardina es el género *Ochrotrichia*.

- Porcentaje en Número (Figura 36), se determinó que el género *Ochrotrichia* fue el más abundante en el contenido estomacal de la sardina con el 77.50 % del total de 15 estómagos analizados (Presente en todo los estómagos); y las menos abundantes en el contenido estomacal fueron las familias Hydropsychidae que corresponde a un representante de los macroinvertebrados acuáticos encontrada en un estómago, y la familia Formicidae que corresponde a un representante de la fauna terrestre encontrado en un estómago, ambos con el 0.44 % del total de 15 estómagos. Ver Anexo 27.

El mayor porcentaje de presencia en el contenido estomacal de las sardina, es el género *Ochrotrichia*, puede estar determinada por la poca diversidad de especies que hay en esta zona.

- Índice de Frecuencia de Presa (Figura 37), se pudo establecer que el género *Ochrotrichia* está presente en el 100 % equivalente a los 15 estómagos analizados de la sardina, lo mismo ocurre con las diferentes géneros de fitoplancton (cianofíceas, diatomeas, clorofitas, etc) que están presentes en el 100 % equivalente a los 15 estómagos, pero en proporciones insignificantes (la presencia de los diferentes géneros de fitoplancton en el total de los estómagos analizados, se determinó con la ayuda de un microscopio tomando muestras del contenido estomacal), cuya presencia puede deberse a los organismos ingeridos en la dieta alimenticia del pez, o en el instante de la ingestión de la presa hacia su tracto digestivo al filtrar agua en donde está presente

figura 36

Figura 37

dicho fitoplancton, anexo 28.

Y en menor porcentaje están las familias Hydropsychidae, representado por el género *Leptonema*, y la familia Formicidae con el mismo valor de 6.66 % equivalente a los 15 estómagos analizados.

4.3.3 Zona Tres.

El contenido estomacal de la sardina *Bryconamericus sp.* en esta zona es la más variada en cuanto a especies con relación a las Zonas Dos y Cuatro, tal vez su posición en la geografía de la región al estar en zonas de cañón; y encontrándose los siguientes números de familias y especies como se muestran en las tablas 9 y 10 y Figura 32.

Se determinaron los siguientes análisis estadísticos:

- Por medio del índice de Diversidad (Sannon-Wiener) se determinó la abundancia relativa de las familias encontradas en el contenido estomacal (Ver figura 33) del total de las 9 sardinias analizadas presentando valores entre 0,33 bits y 0.04 bits, y un promedio de 0.11 bits, correspondiente a una diversidad baja, siendo el Género *Ochrotrichia* de la familia Hydroptilidae la más dominante en el contenido estomacal que corresponde a un representante macroinvertebrado acuático, y las menos dominantes la familias Lycosidae de la clase Arachnida y la familia simulidae de la clase Acrididae; entre otras familias de la misma manera menos dominantes del orden

Coleoptera como Chrysomelidae, Hydrophilidae, Elmidae, Nematomorpha; familias del orden Díptera como Chironomidae, Culicidae y Muscidae, que corresponde a representantes macroinvertebrados acuáticos. Ver anexo 29.

Si bien la diversidad es baja para la zona, se observó un mayor número de especies en comparación con las zonas Dos y Cuatro; gracias tal vez a las condiciones geográficas, tanto por ubicarse entre cañones, como por presentar un mayor número de pozos con mayor profundidad que las demás zonas y menor radiación solar durante el día.

- Índice de uniformidad se pudo establecer que el contenido estomacal de la sardina (Ver figura 34) presenta valores por debajo de 1 lo que significa que entre las diferentes familias de organismos la diversidad es poco uniforme, con un promedio de 0.04, y con valores que oscilan entre 0.02 que corresponden a las familias Glossosomatidae del orden Trichoptera, y la familia Staphylinidae del orden coleoptera como valor mínimo; y 0.11 como valor máximo que corresponde al género *Ochrotrichia*.

Esta zona presenta una mayor número de especies que la habitan, pero de todas maneras la distribución sigue siendo poco uniforme por los resultados obtenidos. Ver anexo 30.

La uniformidad con que se presenten los organismos con que se alimenta la sardina, depende que tan organizado esté el ecosistema en el cual viven, por ejemplo, cosistemas altamente organizados, y con número significativo de especies su distribución será

TABLA 9. Número de individuos por familia y género presentes en el contenido estomacal de la sardina *Bryconamericus sp.* de la Quebrada Manchabajoy – El Tambo (N) ZONA 3

ORDEN (No. de estómagos)	FAMILIA (No. de estómagos) (No. de individuos)	GENERO (No. de estómagos) (No. de individuos)
TRICHOPTERA (8)	Hydroptilidae (1) - 1 Hydropsychidae Glossosomatidae	<i>Ochrotrichia</i> (3) - 61 <i>Leptonema</i> (2) - 2 <i>Mortoniella</i> (2) - 5
DIPTERA (9)	Chironomidae (5) - 8 Simuliidae (1) - 1 Ceratopogonidae Culicidae (1) - 1 Muscidae (1) - 1 Otros sin identificar (2) - 4	<i>Stilobezzia</i> (5) - 5
COLEOPTERA (4)	Staphylinidae (1) - 1 Chrysomelidae (1) - 1 Hidrophilidae (1) - 1 Elmidae Coraniolidae (1) - 1 Nematomorpha (1) - 2 Otros coleópteros sin identificar (1) - 1	<i>Cylloepus</i> (2) - 2
HYMENOPTERA (5)	Formicidae (5) - 13	
ODONATA (3)	Familias sin identificar (3) - 4	
* ACRIDIDAE (3)	Sin identificar (3) - 4	
* ARACNIDAE (1)	Lycosidae (1) - 1	
FITOPLANCTON (1)	<i>Fitoplancton no identificado</i> (1) - 3	
FITOPLANCTON (9)	Fitoplancton (9)	
OTROS (1)	Pupas de insectos (1) - 3	

TABLA 10 CORREGIDA, CON TRES COPIAS IMPRIMIDAS. Ubicar en la página 169

uniforme con valores cercanos a 1 por las condiciones que presenta; caso contrario ocurre con un número reducido de especies.

El mayor representante es la familia Hydroptilidae, representado por el género *Ochrotrichia* cuya presencia se debe al tipo de hábitat el cual corresponde a aguas corrientes principalmente como aguas lénticas como los charcos los cuales son muy abundantes en esta zona.

- Índice de riqueza (Ver figura 35) cuyos valores van de 0,0 a 30, se obtuvo que los valores oscilan entre 4.60 como valor mínimo para el Género *Ochrotrichia*; y 27,41 como valor máximo, con representantes de las familias Glossosomatidae, género *Mortoniella*, Staphylinidae del orden Coleoptera; y un promedio de 10,51 (Ver anexo 31). El resultado anterior (27,41) indica que en la zona hay mayor riqueza de especies que en las zonas 1, 2 y 4.

El mayor representante es el género *Ochrotrichia* cuya presencia se debe al tipo de hábitat el cual corresponde a aguas corrientes principalmente como aguas lénticas y charcos los cuales son muy abundantes en esta zona.

- Porcentaje en Número (Ver figura 36) , se determinó que el género *Ochrotrichia*, correspondiente a un género de macroinvertebrado acuático fue la más abundante en el contenido estomacal de la sardina con el 49.96 % encontrados en 4 del total de 9 estómagos analizados, seguido de la familia Formicidae del orden Hymenoptera que

corresponde a un representante de la fauna terrestre con el 10.47 %.

Y las menos abundantes en el contenido estomacal fueron con un 0.8 % las familias Chironomidae, Culicidae y Muscidae del orden Diptera; Chrysomelidae, Hydrophilidae, Elmidae y nematomorpha del orden Coleoptera que corresponde a representantes de los macroinvertebrados acuáticos; la familia Lycosidae de la clase Arachnidae que corresponde a un representante de la fauna terrestre; además de especies fitoplanctónicas y macrofitoplanctónica, todas ellas con el 0.8 % del total de 9 estómagos. Ver Anexo 32.

Lo anterior se puede explicar gracias a que en esta zona hay una mayor posibilidad de captura de las diferentes presas debido a una mayor riqueza de especies.

- Índice de Frecuencia de Presa (Ver figura 37) , se pudo establecer que las familia Formicidae (Fauna terrestre), Chironomidae y Ceratopogonidae todas ellas con el 55.55 % equivalente a 9 estómagos analizados de la sardina, seguida por el género *Ochrotrichia* presente en el 44.44 % equivalente a 4 de los 9 estómagos analizados de la sardina, lo mismo ocurre con las diferentes géneros de fitoplancton (cianofíceas, diatomeas, clorofitas, etc) que están presentes en el 100 % equivalente a los 9 estómagos, pero en proporciones insignificantes, cuya presencia puede deberse a los organismos ingeridos en la dieta alimenticia del pez, o en el instante de la ingestión de la presa hacia su tracto digestivo al filtrar agua en donde está presente dicho fitoplancton. Y en menor porcentaje están las familias Chironomidae, Culicidae y Muscidae del orden Diptera; Chrysomelidae, Hydrophilidae, Elmidae y nematomorpha del orden Coleoptera que corresponde a

representantes de los macroinvertebrados acuáticos; la familia Lycosidae que corresponde a un representante de la fauna terrestre; además de especies fitoplanctónicas y macrofitoplanctónica, todas ellas con el 11 % del total de 9 estómagos. Ver Anexo 33.

El Índice de frecuencia de presa en esta zona es más variado debido a la mayor posibilidad de captura de las diferentes presas por una riqueza de especies.

4.3.4 Zona cuatro

El contenido estomacal de la sardina *Bryconamericus sp.* en esta zona es más variado que en la zona Dos y menos variado que la Zona Tres en cuanto a especies, encontrándose los siguientes números de familias y especies como se muestran en las tablas 11 y 12, figura 32.

Se determinaron los siguientes análisis estadísticos:

- Índice de Diversidad (Sannon-Wiener) se determinó la abundancia relativa de las familias encontradas en el contenido estomacal (Ver figura 33) del total de las 12 sardinas analizadas presentando valores entre 0,37 bits y 0.04 bits, y un promedio de 0.12 bits, correspondiente a una diversidad baja, siendo el género *Ochrotrichia* el más dominante en el contenido estomacal, y las menos dominantes las familias

**TABLA 11. Número de individuos por familia y género presentes en el contenido estomacal de la sardina *Bryconamericus sp.* de la Quebrada Manchabajoy – El Tambo (N)
ZONA 4**

ORDEN (No. de estómagos)	FAMILIA (No. de estómagos) (No. de individuos)	GENERO (No. de estómagos) (No. de individuos)
TRICHOPTERA (11)	Hydroptilidae Hydropsychidae Glossosomatidae	<i>Ochrotrichia</i> (11) - 52 <i>Leptonema</i> (3) - 3 <i>Mortoniella</i> (1) - 4
DIPTERA (9)	Chironomidae (6) - 19 Simuliidae Ceratopogonidae Culicidae (1) - 3 Tipulidae (4) - 9	<i>Simulium</i> (5) - 13 <i>Stilobezzia</i> (2) - 14
COLEOPTERA (3)	Staphylinidae (1) - 2 Chrysomelidae (1) - 1 Hidrophilidae (1) - 1 Otros coleópteros sin identificar (1) - 1	
HYMENOPTERA (3)	Formicidae (3) - 3	
ODONATA (2)	Familias sin identificar (2) - 3	
FITOPLANCTON (3)	<i>Fitoplancton no identificado</i> (3) - 3	
FITOPLANCTON (12)	Fitoplancton (12)	

TABLA 12. Número Total de Individuos por Familia presentes en el contenido estomacal de la sardina *Bryconamericus sp.* de la Quebrada Manchabajoy – El Tambo (N) ZONA 4

ORDEN	FAMILIA	NÚMERO DE ESTÓMAGOS	TOTAL DE INDIVIDUOS POR FAMILIA EN LOS ESTÓMAGOS
TRICHOPTERA	Hydroptilidae	11	52
	Hydropsychidae	3	3
	Glossosomatidae	1	4
DIPTERA	Chironomidae	6	19
	Simulidae	5	13
	Ceratopogonidae	2	14
	Culicidae	1	3
	Tipulidae	4	9
COLEOPTERA	Staphylinidae	1	2
	Chrysomelidae	1	1
	Hidrophilidae	1	1
	Otros coleópteros sin identificar	1	1
HYMENOPTERA	Formicidae	3	3
ODONATA	Familias sin identificar	2	3
<i>FITOPLANCTON</i>	<i>Fitoplancton no identificado</i>	3	3
FITOPLANCTON	Fitoplancton	12	0.1
		TOTAL	131.1

Chrysomelidae e Hidrophilidae del orden Coleoptera, que corresponde a representantes macroinvertebrados acuáticos. Ver anexo 34.

- Índice de uniformidad (Ver figura 34) se pudo establecer que el contenido estomacal de la sardina presenta valores por debajo de 1 lo que significa que entre las diferentes familias de organismos la diversidad es poco uniforme, con un promedio de 0.04, y con valores que oscilan entre 0.01 las familias Chrysomelidae y Hidrophilidae, como valor mínimo; y 0.14 como valor máximo que corresponde al género *Ochrotrichia*.

Esta zona presenta un número de especies en menor proporción que la Zona Tres tal vez por la falta de pozos en donde se distribuyen gran variedad de especies zoobentónicas, pero de todas maneras la distribución sigue siendo poco uniforme por los resultados obtenidos. Ver anexo 35.

El mayor representante es el género *Ochrotrichia* cuya presencia se debe al tipo de hábitat el cual corresponde a aguas corrientes principalmente, siendo esta zona de estas características, como de aguas de poca corriente como los charcos los cuales están en un mínimo porcentaje (casi nulos) y además con profundidades que no superan los 30 cm, prefiriendo las sardinas charcos un poco más profundos.

- Índice de riqueza (Ver figura 35) cuyos valores van de 0,0 a 30, se obtuvo que los valores oscilan entre 3.54 como valor mínimo para el Género *Ochrotrichia*; y 20,20 como

valor máximo, con representante de la familia Staphylinidae (Las familias Chrysomelidae e Hydrophilidae del orden Coleoptera su valor fue indeterminado); y un promedio de 6.26.

Permitiendo concluir que entre menor sea el Índice de Gleason, mayor es el valor de la riqueza; y entre mayor sea el Índice de Gleason, menor es el valor de la riqueza en la muestra dada. Ver anexo 36. De acuerdo a los valores propuestos por Gleason (1922), y citado por Roldán (1987).

El mayor representante encontrado en esta zona es el género *Ochrotrichia*.

- Porcentaje en Número (Ver figura 36) , se determinó que el género *Ochrotrichia* fue el más abundante en el contenido estomacal de la sardina con el 39.66 % encontrados en 11 del total de 12 estómagos analizados, seguido de la familia Chironomidae que corresponde a un macroinvertebrado acuático con el 14.5 %; y las menos abundantes en el contenido estomacal fueron con un 0.76 % las familias Chrysomelidae e Hydroptilidae; además del fitoplancton que es un alimento ocasional cuyo valor fue el menor con un 0.08 % que corresponden a las diferentes familias de Diatomeas, Cianofíceas, clorofíceas, etc.. Ver Anexo 37.

Lo anterior se puede determinar que la presa con más posibilidades de encontrarla en el contenido estomacal de las sardinas es el género *Ochrotrichia* cuya presencia se debe al tipo de hábitat.

- Índice de Frecuencia de Presa (Ver figura 37) , se pudo establecer que el género *Ochrotrichia* está presente en el 91.66 % equivalente a 11 de los 12 estómagos analizados, lo mismo ocurre con las diferentes géneros de fitoplancton (cianofíceas, diatomeas, clorofíceas, etc) que están presentes en el 100 % equivalente a los 12 estómagos, pero en proporciones insignificantes.

Y en menor porcentaje están las familias Glossosomatidae, la familia Culicidae, las familias Chrysomelidae, Hydrophilidae y Staphylinidae, todas ellas con un 8.33 % de los 12 estómagos analizados. Ver Anexo 38.

La presa que se encuentra con mayor ocurrencia o constancia en el contenido estomacal de las sardinas es el género *Ochrotrichia*.

El contenido estomacal de la sardina *Bryconamericus sp.* en las Zonas Dos, Tres y Cuatro, y reuniendo los índices ya evaluados, se tiene que:

4.3.5 Zonas Dos, Tres y Cuatro

Teniendo en cuenta el contenido estomacal de la sardina *Bryconamericus sp.*, podemos concluir acerca de sus hábitos alimenticios (Tablas 13, 14 y Figura 38) a partir de la unión de las tres zonas teniendo en cuenta los análisis estadísticos. Además se estableció una tabla comparativa de la dieta alimenticia para las sardinas de las tres zonas en donde se la encontró, diferenciándose de esta manera sus hábitos alimenticios

TABLA 13. Número de individuos por familia y género presentes en el contenido estomacal de la sardina *Bryconamericus sp.* de la Quebrada Manchabajoy – El Tambo (N)
ZONA 2, 3, 4

ORDEN (No. de estómagos)	FAMILIA (No. de estómagos) (No. de individuos)	GENERO (No. de estómagos) (No. de individuos)
TRICHOPTERA (33)	Hydroptilidae (2) - 2	<i>Ochrotrichia</i> (17) - 288
	Hydropsychidae	<i>Leptonema</i> (6) - 6
	Glossosomatidae	<i>Mortoniella</i> (3) - 9
DIPTERA (25)	Chironomidae (13) - 35	
	Simuliidae (1) - 1	<i>Simulium</i> (5) - 13
	Ceratopogonidae (3) - 7	
	Culicidae (5) - 11	<i>Stilobezzia</i> (8) - 39
	Muscidae (1) - 1	
	Tipulidae (4) - 9	
	Otros sin identificar (2) - 4	
COLEOPTERA (9)	Staphylinidae (4) - 7	
	Chrysomelidae (2) - 2	
	Hidrophilidae (2) - 2	
	Elmidae	<i>Cylloepus</i> (2) - 2
	Coraniolidae (1) - 1	
	Nematomorpha (1) - 2	
	Otros coleópteros sin identificar (2) - 2	
HYMENOPTERA (8)	Formicidae (9) - 17	
ODONATA (5)	Familias sin identificar (5) - 7	
* ACRIDIDAE (3)	Sin identificar (3) - 4	
* ARACNIDAE (1)	Lycosidae (1) - 1	
FITOPLANCTON (7)	<i>Fitoplancton no identificado</i> (7) - 9	
FITOPLANCTON (36)	Fitoplancton (36)	
OTROS (1)	Pupas de insectos (1) - 1	

TABLA 14 CORREGIDA, CON TRES COPIAS IMPRIMIDAS. Ubicar en la página 197

Figura 38

Como se muestra en la Tabla 15.

Análisis estadísticos:

- Por medio del índice de Diversidad (Sannon-Wiener) se determinó la abundancia relativa de las familias encontradas en el contenido estomacal del total de 36 sardinas analizadas de las tres zonas, presentando valores entre 0,30 bits como valor máximo y 0.01 bits como valor mínimo, y un promedio de 0.08 bits correspondiente a una diversidad baja, siendo el Género *Ochrotrichia* el más dominante en el contenido estomacal, seguida por el género *Stilobezzia* de la familia Ceratopogonidae con 0.23 bits, y en orden descendente de abundancia la familia Chironomidae con 0.19 bits ambas del orden Diptera que corresponden a representantes de macroinvertebrados acuáticos; y la familia formicidae del orden Hymenoptera con 0.12 bits, como representante de la fauna terrestre; además de las familias Simuliidae, género *Simulium* (0.1 bits), Culicidae (0.09 bits) del orden Diptera; Glossosomatidae, género *Mortoniella* (orden Trichoptera) y Tipulidae (orden Diptera), Macrofitoplancton sin identificar los tres con 0.07 bits; las familias Staphylinidae (Orden Coleoptera) y familias del orden Odonata que no fue posible clasificar debido a su avanzado estado de descomposición, con 0.06 bits.

Las menos dominantes fueron las familias Culicidae, Nematomorpha y Lycosidae, esta última de la clase Aracnidae, con 0.01 bits. Ver anexo 39.

En conclusión podemos decir que en este índice el género *Ochrotrichia*, es el más abundante en la dieta alimenticia de la sardina, teniendo en cuenta estas tres zonas unidas y por separado.

- Índice de uniformidad para las tres zonas, se pudo establecer que el contenido estomacal de la sardina presenta valores por debajo de 1 lo que significa que entre las diferentes familias de organismos la diversidad es poco uniforme con un promedio de 0.024, y con valores que oscilan entre 0.003 como valor mínimo que corresponden a las familias Muscidae (Orden Diptera), familia nematomorpha del orden Coleoptera, que corresponde a representantes macroinvertebrados acuáticos, y la familia Lycosidae como representante de la fauna terrestre.

Y 0.10 como valor máximo que corresponde al género *Ochrotrichia* que corresponde a un representante de los macroinvertebrados acuáticos.

Las especies que en estas tres zonas habitan contienen un número significativo de individuos, pero no de especies, ocasionando de esta manera una distribución poco uniforme. Ver anexo 40.

- Índice de riqueza cuyos valores van de 0,0 a 30, se obtuvo que los valores oscilan entre 3.53 como valor mínimo para representantes de la familia Hydroptilidae del orden Trichoptera, Género *Ochrotrichia*, y 28.85 como valor máximo que corresponden a las familias Chrysomelidae, Hidroptilidae y Elmidae género *Cylloepus*, del orden Coleoptera. Y una familia sin determinar, la familia Nematomorpha debido a su baja presencia. Y un promedio de 6.31 (Ver anexo 41).

- Porcentaje en Número, se determinó que el género *Ochrotrichia* fue el más abundante en el contenido estomacal de la sardina con el 60.13 % del total de 19 de los 36 estómagos analizados; seguido en orden descendente por las familias Ceratopogonidae género *Stilobezzia*, y la familia Chironomidae ambas del orden Diptera, con el 9.54 % y 7.26 % respectivamente, y correspondientes a macroinvertebrados acuáticos; y la familia Formicidae que corresponde a un representante de la fauna terrestre.

Y las menos abundantes en el contenido estomacal fueron las familias Muscidae del orden diptera, Nematomorpha del orden Coleoptera, la familia Lycosidae de la clase Aracnidae como representante de la fauna terrestre, todos ellos con el 0.21 % del total de 36 estómagos.; sin tener en cuenta el fitoplancton presente en el estómago como alimento ocasional con el 0.06 % y presente en todos los estómagos. Ver Anexo 42.

El mayor porcentaje de presencia en el contenido estomacal de las sardina, es el género *Ochrotrichia*, puede estar determinada la abundancia de este género que se refleja en la poca diversidad de especies que hay en el total de la quebrada, y por las condiciones del agua que son oligotróficas y oligomesotróficas.

- Índice de Frecuencia de Presa, se pudo establecer que el género *Ochrotrichia* está presente en un 52.77 % equivalente a los 19 de los 36 estómagos analizados de la sardina, lo mismo ocurre con las diferentes géneros de fitoplancton (cianofíceas, diatomeas, clorofíceas, etc) que están presentes en el 100 % equivalente a los 36 estómagos, pero en proporciones insignificantes, cuya presencia puede deberse a los organismos ingeridos en la

dieta alimenticia del pez, o en el instante de la ingestión de la presa hacia su tracto digestivo al filtrar agua en donde está presente dicho fitoplancton.

Y en menor porcentaje están las familias Muscidae, Nematomorpha, Lycosidae como representante de la fauna terrestre, todos ellos con el 2.77 % del total de 36 estómagos, equivalente a los 36 estómagos analizados. Ver Anexo 43.

La Frecuencia de presa del género *Ochrotrichia* puede estar determinada por la poca diversidad de especies que hay en el total de la quebrada, y por las condiciones oligotróficas y oligomesotróficas del agua.

4.3.6 Nivel Trófico en que se encuentra la Sardina *Bryconamericus sp.*

En conclusión podemos decir la sardina *Bryconamericus sp.* de la Quebrada Manchabajoy tiene tendencia Carnívora - Insectívora por hábito alimenticio, ubicada en el tercer nivel del espectro trófico como se muestra en las figuras 39 y 40, cuya dieta especial es la especie del Género *Ochrotrichua*, presente en tres de las cuatro zonas de estudio, siendo la Zona Uno la única en no presentar esta especie en particular, y coincide con la zona en donde no se encuentra la sardina; tal vez el género *Ochrotrichia*

Figura 39 pirámide alimenticia

Figura 40 red alimenticia

constituye la dieta principal de la sardina en mas de un 50 por ciento de las veces, por encontrarse en casi la totalidad de los estómagos analizados. Lo anterior, teniendo en cuenta la época en que se realizó los muestreos.

Además de tener en cuenta la morfología tanto posición de la boca que es terminal, con dientes de tipo vililiformes; Ojos grandes 1:3 con respecto a la cabeza; número de Branquispinas 23, dispuesto así 9 + 1 + 13, superior medio e inferior respectivamente; presencia de estómago bien definido en forma de S, presencia y un número de 7 ciegos pilóricos; tamaño corto del intestino en proporción 0,618 : 1 (o el 80 %) de la longitud total del pez.

4.4 DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD POBLACIONAL DE *Bryconamericus* sp.

Para determinar la densidad de la población se utilizaron diferentes métodos con el fin de estimar una aproximación en el número de individuos por cada zona de muestreo para identificar las zonas en donde existe mayor abundancia.

Los índices utilizados fueron: índice de triple captura, Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE) por cada zona de estudio. Para determinar estos índices se empleó la atarraya como método de captura, Figura 13, entre los meses febrero a abril del año 2001. Los resultados indican lo siguiente.

4.4.1. Zona Uno

En esta zona no se realizó ningún análisis estadístico por no haberse encontrado la especie de sardina *Bryconamericus sp.*, por lo mencionado anteriormente, ver anexos 44, 45, 46 . Ver figura 41.

4.4.2 Zona Dos

Zona ubicada en la finca del señor Ramiro Mena.

Teniendo en cuenta los datos de los anexos 47, 48, 49, se determinó lo siguiente:

Con la estimación que las tasas de natalidad y supervivencia permanecieron constantes se determinó que, el tamaño estimado de la población *Bryconamericus sp.* en el día 2 fue de 1651 individuos; su tasa estimada de supervivencia entre los días 1 y 2 fue 1,25 y su tasa estimada de ganancia entre los días 2 y 3 fue 0.203.

Si las tasas permanecieron constantes también podemos decir que, el tamaño de la población de *Bryconamericus sp.* disminuyó de 2024 el día 1 a 1346 el día 3.

Mediante el método de triple captura, estima una población que oscila entre los 1346 individuos a 2024, lo que determinó que la densidad oscila entre un animal por m², ó una

sardina cada 1.5 m², siendo esta zona la de mayor abundancia a las demás zonas de estudio, Tabla 16.

Al realizar el análisis de Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE), se encontró que los rendimientos por lances fue de 1.6 sardinas por lance, y al comparar el rendimiento por unidad de tiempo (Una hora) se obtuvo una captura de 46 sardinas por cada faena de pesca, confirmando que la Zona dos presenta mayor abundancia que las demás zonas de estudio. Figura 41.

No. de lances 166.

Total de peces capturados entre *Astroblepus* y *Bryconamericus* 277.

Total sardinas capturadas 272.

Tiempo 5 horas y 53 minutos.

CPUE: 277 *Astroblepus* sp. y *Bryconamericus* sp. / 166 lances / 5 horas 53 minutos.

Los resultados fueron, 277 ejemplares capturados con un número de 166 lances, en un tiempo de 5 horas y 53 minutos. De los 277 ejemplares capturados, 272 fueron sardinas *Bryconamericus* sp. y 5 *Astroblepus* sp. Lo anterior puede explicarse debido tal vez a:

La densidad de la población de la sardina disminuyó durante la época en que duró las capturas, debido tal vez a las condiciones climáticas ambientales predominantes durante

TABLA 16. MÉTODO DE TRIPLE CAPTURA, ZONA 2

DÍA	1	2	3
Capturados		110 (n2)	68 (n3)
Marcados el día 1		4 (m21)	1 (m31)
Marcados el día 2			1 (m31)
Liberados	92 (r1)	110 (r2)	

RESULTADOS

Μ₂₁:	Ñ₁:	Ñ₂:	Ñ₃:	φ₁=φ₂:	τ₂=τ₁:
59.5	2024.53	1651.12	1346.48	0.65	0.203

DIA 1: Febrero 10 de 2001

DIA 2: Marzo 12 de 2001.

DIA 3: Abril 10 de 2001

Figura 41

el periodo de estudio en todo el sector por donde circulan la quebrada, con un intenso verano que provocó un incremento en la evaporación de las aguas por no haber cobertura vegetal que la rodee, debido a las altas temperaturas, vientos fuertes que azotan este lugar, la baja humedad y el sol (Anzola E., E. 1993, 58), ocasionando una disminución en la cantidad, caudal y velocidad del agua, afectándose de alguna manera el suministro de alimento.

Los rendimientos por lances y por unidad de tiempo fueron mayores debido talvez a la baja diversidad de alimento en cuanto a especies. De esta manera se encontró un mayor porcentaje en el contenido estomacal de las sardina, con el género *Ochrotrichia*, siendo este el alimento que se encuentra en un 50 % del total de la población de las sardinas el cual es el más abundante en esta zona, y por las condiciones del medio tanto físico como químico en que vive este género, parece ser que es propicio para su distribución; ocasionando de esta manera una mayor abundancia en la densidad de la población de la sardina en esta zona en específico, por la abundancia de dicho alimento, teniendo en cuenta la época de captura que fue a inicios de verano hasta época de verano ya acentuado.

Además la acción antropogénica sobre la sardina en cuanto a su captura, es mínima en esta zona, y en el total de la quebrada en donde está presente, por esta razón la sardina *Bryconamericus sp.* se distribuye a lo largo de toda la quebrada, y su densidad se ve afectada de alguna manera por los factores climáticos, en unas zonas por las características topográficas de la quebrada, y la presencia de depredadores.

4.4.3 Zona Tres

Zona ubicada en la finca de los señores Alfonso Ortega y Cristóbal Díaz.

Teniendo en cuenta los datos del anexo 50, 51, 52, se determinó lo siguiente:

Con la estimación que las tasas de natalidad y supervivencia permanecieron constantes se determinó que, el tamaño estimado de la población *Bryconamericus sp.* en el día 2 fue de 347 individuos; su tasa estimada de supervivencia entre los días 1 y 2 fue 0.73 y su tasa estimada de ganancia entre los días 2 y 3 fue 0.74.

Si las tasas permanecieron constantes también podemos decir que, el tamaño de la población de *Bryconamericus sp.* aumentó en forma estable de 124 el día 1 a 974 el día 3.

* Mediante el método de triple captura (Tabla 17), estima una población que oscila entre los 124 individuos a 974, lo que determinó que la densidad oscila entre 1 sardina por cada 16 m², ó una sardina cada 2 m² respectivamente, siendo esta zona la de abundancia media a las Zonas estudio 2 y 3.

Al realizar el análisis de Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE), se encontró que los rendimientos por lances fue de 1.1 sardinas por lance, y al comparar el rendimiento por unidad de tiempo (Una hora) se obtuvo una captura de 31 sardinas por cada faena de

TABLA 17. MÉTODO DE TRIPLE CAPTURA, ZONA 3

DÍA	1	2	3
Capturados		77 (n2)	59 (n3)
Marcados el día 1		10 (m21)	1 (m31)
Marcados el día 2			1 (m31)
Liberados	67 (r1)	77 (r2)	

RESULTADOS

M ₂₁ :	N ₁ :	N ₂ :	N ₃ :	φ ₁ =	b ₂ = b ₁ :
44	123.75	347.45	974.27	φ ₂ :	0.74
				0.73	

DIA 1: Febrero 7 de 2001
DIA 2: Marzo 11 de 2001.
DIA 3: Abril 13 de 2001

pesca, confirmando que la Zona dos presenta mayor abundancia que las demás zonas de estudio. Ver figura 41.

No. de lances 188.

Total de peces capturados entre *Astroblepus* y *Bryconamericus* 214.

Total sardinas capturadas 201.

Tiempo 6 horas y 27 minutos.

CPUE: 214 *Astroblepus* sp. y *Bryconamericus* sp. / 188 lances / 6 horas 27 minutos.

Los resultados fueron, 214 ejemplares capturados con un número de 188 lances, en un tiempo de 6 horas y 27 minutos. De los 214 ejemplares capturados, 201 fueron sardinas *Bryconamericus* sp. y 13 *Astroblepus* sp.

Lo anterior puede explicarse debido tal vez a:

- La densidad de la población de la sardina aumentó aunque no en una manera importante, pero fue lo inverso a las Zonas Dos y Cuatro, debido talvez a las condiciones topográficas con la presencia de un mayor número de pozos y de mayor profundidad que las demás zonas, y características ambientales, la cual está ubicada en zonas de cañón estrecho, rodeada gran cantidad de vegetación circundante a la quebrada, evitando que el intenso verano, las altas temperaturas, vientos fuertes que azotan este lugar, la baja humedad y el sol (Anzola E., E. 1993, 58), que provocó un incremento en la evaporación de las aguas en las Zonas Dos y Cuatro, no haya afectado a esta zona, ocasionando una disminución mucho

menor en la cantidad, caudal y velocidad del agua por estar la vegetación que circunda a la quebrada muy próximas a ella y con suministro permanente de agua, afectándose de menor manera el suministro de alimento, aumentándose las oportunidades de supervivencia de las especies que habiten en ese lugar.

Los rendimientos por lances y por unidad de tiempo fueron menores con respecto a la Zona Dos, debido tal vez a que en esta zona, semanas antes de realizar las capturas, se probó varios métodos de pesca y marcaje (Anexo 56) provocando en las sardinas un comportamiento de prevención más acentuado que en las demás zonas de estudio al realizar las capturas con la atarraya (implemento utilizado como método de captura en el desarrollo de este estudio), además de estar ubicada cerca del asentamiento humano de la vereda de Los Llanos de Manchabajoy, quienes emplean la quebrada como lugar de esparcimiento y de recreación lo cual pudo definir un comportamiento de prevención y huida de los ejemplares ante la presencia humana.

Se observó que la sardina *Bryconamericus sp.* se distribuye a lo largo de toda la quebrada, y su densidad se ve afectada de alguna manera por los factores climáticos, en unas zonas por las características topográficas de la quebrada, y la presencia de depredadores.

4.4.4 Zona Cuatro

Zona que corresponde a la desembocadura de la Quebrada Manchabajoy en el Río Juanambú.

Teniendo en cuenta los datos del anexo 53, 54, 55, se determinó lo siguiente:

Con la estimación que las tasas de natalidad y supervivencia permanecieron constantes se determinó que, el tamaño estimado de la población *Bryconamericus sp.* en el día 2 fue de 29 individuos; su tasa estimada de supervivencia entre los días 1 y 2 fue 0.04 y su tasa estimada de ganancia entre los días 2 y 3 fue - 0.53.

Si las tasas permanecieron constantes también podemos decir que, el tamaño de la población de *Bryconamericus sp.* disminuyó de 344 el día 1 a 3 el día 3.

Mediante el método de triple captura, se estima una población que oscila entre los 3 individuos a 344, lo que determinó que la densidad está entre 1 sardina por cada 667 m², ó una sardina cada 5.8 m² respectivamente, siendo esta zona la de menor abundancia en relación con las demás zonas de estudio (Tabla 18).

Al realizar el análisis de Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE), se encontró que los rendimientos por lances fue de 0.6 sardinas por lance, y al comparar el rendimiento por unidad de tiempo (Una hora) se obtuvo una captura de 20 sardinas por cada faena de pesca, confirmando que la Zona Cuatro presenta la menor abundancia que las demás zonas de estudio. Ver figura 41.

TABLA 18. MÉTODO DE TRIPLE CAPTURA, ZONA 4

DÍA	1	2	3
Capturados		43 (n ₂)	45 (n ₃)
Marcados el día 1		1 (m ₂₁)	0 (m ₃₁)
Marcados el día 2			1 (m ₃₁)
Liberados	53 (r ₁)	43 (r ₂)	

RESULTADOS

M ₂₁ :	N ₁ : 344.3	N ₂ :	N ₃ :	φ ₁ =	b ₂ = b ₁ :
2		29.3	2.5	φ ₂ :	0.53
				0.04	

DIA 1: Febrero 18 de 2001

DIA 2: Marzo 21 de 2001.

DIA 3: Abril 22 de 2001

No. de lances 225.

Total de peces capturados entre *Astroblepus* y *Bryconamericus* 148.

Total sardinas capturadas 143.

Tiempo 7 horas y 5 minutos.

CPUE: 148 *Astroblepus sp.* y *Bryconamericus sp.* / 225 lances / 7 horas 5 minutos.

Los resultados fueron, 148 ejemplares capturados con un número de 225 lances, en un tiempo de 7 horas y 5 minutos. De los 148 ejemplares capturados, 143 fueron sardinas *Bryconamericus sp.* y 4 sabaletas y 1 cucha.

La densidad de la población de la sardina disminuyó durante la época de estudio en que duró las capturas, debido tal vez a las condiciones climáticas ambientales predominantes durante el periodo de estudio en todo el sector por donde circula la quebrada, por el intenso verano que provocó un incremento en la evaporación de las aguas (Anzola E., E. 1993, 58), ocasionando una disminución en la cantidad, caudal y velocidad del agua, y de alguna manera el suministro de alimento, y las oportunidades de supervivencia.

Los rendimientos por lances y por unidad de tiempo fueron menores que en las zonas Dos y Tres, esto puede explicarse tal vez, no tanto a la baja disponibilidad de alimento en cuanto a especies, sino, a las características topográficas del terreno y de la morfología del cause de la quebrada, el cual presenta un reducido número de remansos y charcos (casi nulo), y si los hay son de baja profundidad; además de que en esta zona está la presencia de la especie íctica *Brycon Henni* (o sabaleta conocida vulgarmente), que es una especie de hábitos

carnívoros que migra del Río Juanambú hacia la Quebrada Manchabajoy, y por información suministrada tanto de habitantes de la zona, como de pescadores aficionados, la migración la realiza en épocas de desove, obteniendo buena pesca durante esa época. La sabaleta no afecta el total de la población de sardina *Bryconamericus sp.* por encontrarse en la quebrada una cascada de gran altitud que sirve de barrera geográfica ubicada varios kilómetros más arriba de la desembocadura (sin afectar las sardinas de las Zonas Uno, Dos y Tres), aumentando las posibilidades de supervivencia de la sardina y evitándose la extinción de la misma. También se encuentra la especie íctica *Chaetostoma fischeri* que no afecta la población de la sardina por ser una especie no depredadora.

Además la presión sobre la sardina en cuanto a captura, es mínima (podría decirse que nula) en esta zona por las condiciones topográficas del terreno que no posibilitan el fácil acceso, y como en el resto de las zonas en donde está presente; por esta razón la sardina *Bryconamericus sp.* se distribuye a lo largo de toda la quebrada.

4.5 Índice de Odum (Dajoz, 338)

El tipo de afinidad existente entre la sardina *Bryconamericus sp.* y *Astroblepus sp.* es el siguiente:

$$P = \frac{a \times b}{N}$$

a : Especie *Bryconamericus sp.*, no está Presente sola en ninguna de las 4 Zonas.

b : Especie *Astroblepus sp.* está Presente sola únicamente en 1 de las 4 zonas.

c : Especies a y b están juntas en 3 Zonas simultáneas.

N : 4 Zonas.

$$P = \frac{0 \times 1}{4} = 0$$

El resultado obtenido en este índice fue:

$$P < c = 0 < 3$$

Esto quiere decir que las dos especies *Bryconamericus sp.* y *Astroblepus sp.* tienen tendencia a cohabitar, y por sus características de ocupación de sustratos en la columna de agua y hábitos alimenticios no presentan relaciones de competencia.

Lo anterior se puede comprobar empleando la fórmula del X^2 , que se expresa así:

$$X^2 = \frac{4^3}{0 \times 1 (4 - 0) (4 - 1)} (3 - 0)^2 = \infty$$

Obteniendo como resultado del X^2 un indeterminado ∞ , con valor matemático muy alto superando al propuesto de 6.64 ($X^2 > 6.64$), para expresar que hay una probabilidad de un 99 % para la coincidencia no debida al azar.

4.6 Distribución de la sardina *Bryconamericus sp.*

La distribución de la sardina *Bryconamericus sp.* se determinó a través de la presencia y ausencia de ésta en cada uno de los puntos tomados como referencia de la quebrada para este estudio (Ver figura 41), dando como resultado lo siguiente:

EJEMPLAR	ZONA UNO	ZONA DOS	ZONA TRES	ZONA CUATRO
	PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE
	2.000 m.s.n.m.	1.800 m.s.n.m.	1600 m.s.n.m.	750 m.s.n.m.
<i>Bryconamericus sp.</i>		X	X	X
<i>Astroblepus sp.</i>	X	X	X	X
<i>Brycon henni</i>				X
<i>Chaetostoma fischeri</i>				X

Zona Uno: No se encontró la sardina en este lugar. Únicamente se encontró presente la especie *Astroblepus sp.*, que permaneció constante en el total de la quebrada.

Zona Dos: A partir de esta zona y en las dos siguientes la sardina *Bryconamericus sp.* está presente; de igual manera la especie *Astroblepus sp.*

Zona Tres: Está presente tanto la sardina *Bryconamericus sp.* como la especie *Astroblepus sp.*

Zona Cuatro: Están presentes tanto la sardina objeto de estudio como el pez barbón *Astroblepus sp.*, como otras dos especies ícticas que únicamente se encuentran en esta

zona , *Chaetostoma fischeri* y *Brycon henni*, separadas de las anteriores zonas por encontrarse una cascada que sirve en la naturaleza como barrera geográfica.

En el cuadro anterior se pudo observar que la sardina *Bryconamericus sp.* está presente en el 75 por ciento del total de la quebrada, a diferencia de la especie *Astroblepus sp.* que está presente en el 100 por ciento del total de la quebrada siendo la única en ocupar todo ese territorio; y las especies *Chaetostoma fischeri* y *Brycon henni* ambas presentes en el 25 por ciento del total de la quebrada. Figura 42.

Figura 42

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

5.1.1 El color de su cuerpo es verde oscuro iridiscente lateralmente, con pigmentación café verdosa sobre su lomo, blanco perla en la región abdominal, y pigmentaciones negras en la mayoría de sus aletas con excepción de las aletas pélvicas; en la región post opercular de la cabeza existe una mancha negra ovoide de gran tamaño, entre esta mancha y la región post opercular existe otra mancha mucho más pequeña ovoide de color amarillo verdoso iridiscente; la aleta caudal presenta una coloración amarillo verdoso con zonas negras; la aleta adiposa es de color café verdoso oscuro un poco translúcido; línea lateral de color verde iridiscente; mancha romboidal de color negro localizada en el pedúnculo caudal. Una característica importante es la presencia de un color rojo anaranjado en la región abdominal que según bibliografía de especies del género *Bryconamericus* puede corresponder a una época de celo.

5.1.2 Se determinó caracteres diagnósticos externos importantes para esta nueva especie que la diferencia de otras especies de *Bryconamericus* tales como: presencia de dientes viliformes distribuidos en dos hileras en la región mandíbular, internamente dientes tricúspides en la mandíbula, sobre el labio de la mandíbula una hilera de dientes cónicos, y en la maxila únicamente se encontró una hilera de dientes tricúspides; escamas cicloideas

en número de 42 a 44 en la línea lateral, entre 8 y 9 bajo la línea lateral, y 7 sobre la línea lateral; aleta dorsal con un número de radios que van entre los 10 y los 12; aletas pectorales con un número total estable de 12 radios; aletas pélvicas con un número total de 8 radios; aleta anal con un número entre 24 a 31 radios; aleta caudal total estable de 33 radios.

5.1.3 Se determinó caracteres diagnósticos internos como: cavidad gastrointestinal cubierta por peritoneo de color negro iridiscente, estómago con forma de S, intestino menor que la longitud total del pez con una relación 0.618 : 1, vejiga gaseosa bilobulada, ciegos pilóricos en número total de 7, branquispinas en número total de 7.

5.1.4 Se determinó empleando el Índice de Diversidad en zonas en donde se encontró la sardina que la abundancia relativa de las familias encontradas en el contenido estomacal de *Bryconamericus sp.* del total de 36 ejemplares es baja, con valores por debajo de 1, siendo el género *Ochrotrichia* el más abundante en el contenido estomacal.

5.1.5 Con el Índice de Uniformidad se determinó en zonas en donde se encontró la sardina que la presencia de organismos en el contenido estomacal de la sardina muestra una diversidad poco uniforme, evidenciándose que no hay una gran variabilidad de especies en el ecosistema, o el ecosistema no es altamente organizado, o está siendo afectado por la acción antropogénica.

5.1.6 Con el Índice de riqueza se pudo establecer que el Género *Ochrotrichia* es el

predominante en la dieta de la sardina, y expresa de esta manera que la riqueza en las zonas en donde se encontró la sardina es menor.

5.1.7 Con el análisis estadístico Porcentaje en Número se determinó que el género *Ochrotrichia* fue el predominante en la dieta de la sardina con el 60.13 %, a diferencia de otros representantes en el contenido estomacal que no superan el 10 % del total, evidenciándose que es el género que predomina en la quebrada con excepción de la Zona Uno en donde no se encuentra.

5.1.8 Con el Índice de Frecuencia de Presa se determinó que el género *Ochrotrichia* está presente en más del 50 % del total de los estómagos analizados siendo esta una especie constante en la dieta de la sardina.

5.7.9 Teniendo en cuenta todos los aspectos de la morfología interna del cuerpo del pez, y los índices evaluados, se determinó que la sardina *Bryconamericus sp.* tiene tendencia carnívora – insectívora por hábito alimenticio, siendo el género *Ochrotrichia* la más frecuente, además la sardina tiene una tendencia alimentarse ocasionalmente de insectos que circundan la quebrada.

5.1.10 La Quebrada Manchabajoy atraviesa cuatro zonas de vida desde los 2100 m.s.n.m. pasando por las zonas de vida Bosque húmedo Montano Bajo, Bosque húmedo Premontano, atraviesa un ecotono, Bosque seco Premontano hasta llegar a la desembocadura de la Quebrada Manchabajoy a 750 m.s.n.m. en el Río Juanambú con la

zona de vida Bosque muy seco Tropical, encontrándose la sardina *Bryconamericus sp.* a partir de los 1800 m.s.n.m. en la zona de vida Bosque húmedo Premontano hasta la desembocadura de la quebrada.

5.1.11 La población de la sardina durante el periodo de estudio realizado en una época seca disminuyó considerablemente en las Zonas Dos y Cuatro debido talvez a su ubicación geográfica, y aumentó en forma estable en la Zona Tres por su ubicación geográfica y por las condiciones naturales del medio.

5.1.12 Se determinó que existe latendencia a cohabitar en un 99 % de las veces, permitiendo decir que estas dos especies no compiten entre ellas, debido a que ocupan diferentes estratos en el medio acuático pelágico para la sardina *Bryconamericus sp.* y bentónico para *Astroblepus sp.*.

5.1.13 Se determinó con el método de captura por unidad de esfuerzo como indicador de abundancia que la Zona Dos es la de mayor abundancia que la demás, con un rendimiento por lance de 1.6 sardinas por hora en comparación con la Zona Tres que fue de 1.1 y la Zona Cuatro de 0.6 como la de más bajo rendimiento; y con el método de triple captura que aproxima el número de animales por un área de 2000 m², estimó un número entre los 2024 a 1346 sardinas para la Zona Dos en donde el tamaño de la población disminuyó durante el tiempo de capturas, al igual que en la Zona Cuatro en donde la población disminuyó de 344 a 3 sardinas, caso contrario ocurrió en la Zona Tres en donde el tamaño de la población aumentó de 124 a 974.

5.1.14 Se pudo establecer que la posibilidad de la distribución espacial de la sardina esté afectada no por los rangos altitudinales, sino por la presencia y distribución espacial del género *Ochrotrichia* que es el alimento más frecuente y de mayor porcentaje en su dieta alimenticia.

5.1.15 Realizando comparaciones con las especies del género *Bryconamericus sp.*, se pudo establecer que el tipo de dieta alimenticia de esta especie objeto de estudio es a base de insectos principalmente, a diferencia de las otras especies en que su dieta se basa tanto en hojas, otra materia vegetal e insectos.

5.1.16 La nueva especie nativa reportada *Bryconamericus sp.* se debe considerar como una importante reserva genética, por ende proteger y asegurar su supervivencia, manteniendo su cuenca.

5.2 RECOMENDACIONES

5.2.1 Conviene hacer un seguimiento detallado de por lo menos un periodo completo (1 año) de la especie *Bryconamericus sp.* para conocer aspectos de su biología reproductiva.

5.2.2 Encaminar un estudio sobre el desarrollo larvario de la nueva especie nativa *Bryconamericus sp.* para definir estrategias de conservación.

5.2.3 Realizar estudios detallados de la fauna íctica acompañante de la sardina *Bryconamericus sp.* y su posible interrelación.

5.2.4 Es conveniente realizar un seguimiento detallado de por lo menos un periodo completo (1 año) en los análisis físicos y químicos del agua, por tener esta quebrada cambios muy significativos en su caudal y posiblemente cambios en las condiciones de vida de la sardina.

5.2.5 El municipio de El Tambo debe impulsar la investigación de sus recursos biológicos con el fin de ampliar la información acerca de los aspectos que están afectando su entorno natural y de esta manera evitar que esos recursos no desaparezcan.

BIBLIOGRAFÍA

ARIAS, Plinio. Artes y Métodos de pesca en aguas continentales de Colombia. Santafé de Bogotá, Colombia. INPA. 1993. 13p.

ARRIGON, Jacques, Ecología y piscicultura de Aguas dulces, Ediciones Mundiprensa, Madrid España, 1979, 365 p.

BEGON, Michael. Ecología Animal. Modelos de cuantificación de Poblaciones. Editorial Trillas. México. 1989. 134 p.

BUSSING, William A. Peces de las aguas continentales de Costa Rica. Universidad de Costa Rica. 1998. 468 p.

DAJOZ, Roger. Tratado de Ecología. Madrid. Ediciones Mundiprensa. 1979. 610 p.

GÓMEZ LÓPEZ, Carlos Javier, et al. Perfiles del Municipio de El Tambo. Imprenta Departamental – Pasto. 1990. 84 p.

IDEAM -Instituto de Hidrología , Metereología y Estudios Ambientales. Reporte . Reporte de valores totales mensuales de precipitación 1999 a 2001. Estación 5204502 Aeropuerto Antonio Nariño.

IZQUIERDO V., Álvaro. Inventario de la Especies Ícticas Nativas del Río Guaitara, en el sector del Municipio de Sandoná, Departamento de Nariño. Tesis de grado. 2000. 171 p.

KREBS J., Charles. Ecología – Estudio de la Distribución y la Abundancia. México. Industria Editorial Mexicana. 1985. 753 p.

LOTINA BENGURIA, Roberto, Et al. Peces de mar y de río. España. Studio – Credilibro. 1975. 222p.

MILES, Cecil. Los Peces del Río Magdalena. Bogotá. Editorial El Gráfico.1947. 214 p.

MUÑOZ, O. F. Aspectos biológicos de la Lisa (Pisces: Mugilidae) en el Golfo de Tortugas y sus alrededores (Pacífico Colombiano). Tesis de grado. Universidad del Valle. Cali. 1999. 176 p.

NEEDAHAM, J. G. y NEEDHAM, P. R. Guía para el estudio de los seres vivos de las aguas dulces. Editorial Reverté, S. A. Barcelona. 1991. 131 p.

ODUM, Eugene P. Ecología. Editorial Latinoamericana. 3ra. ed. México. 1972. 309 p.

PEREZ P., Alfonso. Atlas y Geografía de Colombia, Círculo de Lectores, Ediciones Lerner, 1989, 136 p.

ROLDAN, Gabriel. Manual de Limnología: Guía teórico-práctica. Medellín, Colombia. Universidad de Antioquia. 1987. 216 p.

ROLDAN P., Gabriel. Los macroinvertebrados acuáticos y su uso como bioindicadores de la calidad del agua. En: groidan@matematicas.udea.edu.co

ROMÁN VALENCIA, Cesar. Revista, Actualidades Biológicas. 20 (68): 21 – 27, 1999.

SALAS SALAZAR, Luis Gabriel. Caracterización de áreas de riesgo natural en El Tambo. Tesis de Grado. Universidad de Nariño. 2001. 258 p.

TORRES MEJÍA, J. Y VICHEGORODTSEV, Anatoli. Ictiología General. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. Editorial CNES. 78p.

ANEXOS

Anexo 1. CONVERSIÓN DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS AL SISTEMA MÉTRICO.

Se tomará un ejemplo:

Determinar la distancia que hay entre Bogotá $4^{\circ} 36' N$ y $74^{\circ} 05' W$ y Cúcuta $7^{\circ} 54' N$ y $72^{\circ} 30' W$. Si:

360 grados son iguales a 40.000.000 de metros (Valor de la circunferencia terrestre).

a. **Un grado será igual** $40.000.000 / 360 = 111.111$ metros.

b. **Un minuto será igual** $111.111 / 60 = 1.852$ metros.

c. **Un segundo será igual** $1.852 / 60 = 30.8$ metros.

Procedimiento: Se halla la diferencia de latitud teniendo presente que en lugares ubicados en un mismo hemisferio, las latitudes se restan, pero si corresponden a diferente hemisferio, se suman. Lo mismo debe hacerse con las longitudes.

- **Diferencia de latitudes** $7^{\circ} 54' - 4^{\circ} 36' = 3^{\circ} 18'$

- **Diferencia de longitudes** $74^{\circ} 05' - 72^{\circ} 30' = 1^{\circ} 35'$

* *Se reducen las magnitudes angulares a lineales.*

LATITUD

$$3^{\circ} \times 111.1 \text{ km} = 333,3 \text{ km}$$

$$1852 \text{ m} \times 18' = 33.336 \text{ metros}$$

$$333,3 \text{ km} + 33,4 \text{ km} = 366,7 \text{ km}$$

LONGITUD

$$1^{\circ} = 111.1 \text{ KM}$$

$$1852 \text{ m} \times 35' = 64.820 \text{ metros}$$

$$111.1 \text{ km} + 64.8 \text{ km} = 175,9 \text{ km}$$

Aplicando el teorema de Pitágoras se determina la distancia, en donde D es igual a la distancia en línea recta entre Bogotá y Cúcuta.

$$D = \sqrt{(175,9)^2 + (366,7)^2}$$

$$D = \sqrt{30.940,9 + 134.468,9}$$

$$D = \sqrt{165.409,7}$$

$$D = 406,7 \text{ km}$$

La distancia entre Bogotá y Cúcuta entre las coordenadas ya mencionadas es de 406,7 km.

Teniendo en cuenta las coordenadas del Aeropuerto Antonio Nariño en el municipio de Chachagüí $1^{\circ} 24' N$ y $77^{\circ} 17' W$, y la vereda de Los Llanos de Manchabajoy $1^{\circ} 23' N$ y $77^{\circ} 20' W$, se determinó la distancia de la estación metereológica más cercana a la zona de estudio. Así:

- **Diferencia de latitudes** $1^{\circ} 24' - 1^{\circ} 23' = 0^{\circ} 1'$

- **Diferencia de longitudes** $77^{\circ} 20' - 77^{\circ} 17' = 0^{\circ} 3'$

* *Reducción de magnitudes angulares a lineales:*

LATITUD

$$0^{\circ} \times 111.1 \text{ km} = 0 \text{ km}$$

$$1.852 \text{ m} \times 1' = 1.852 \text{ metros}$$

$$0 \text{ km} + 1,852 \text{ km} = 1,852 \text{ km}$$

LONGITUD

$$0^{\circ} + 111.1 \text{ km} = 0^{\circ}$$

$$1852 \text{ m} \times 3' = 5.556 \text{ metros}$$

$$0^{\circ} + 5,556 \text{ km} = 5,556 \text{ km}$$

PITÁGORAS

D = Distancia

$$D = \sqrt{(5,556)^2 + (1,852)^2}$$

$$D = \sqrt{30,869136 + 3,429904}$$

$$D = \sqrt{34,299040}$$

$$D = 5,856538 \text{ km}$$

$$D = 5,9 \text{ km}$$

La estación metereológica de Chachagüí en el Aeropuerto Antonio Nariño está aproximadamente a 5,9 km de distancia de las zonas de estudios, cuya distancia se calculó tomando referencia los Llanos de Manchabajoy, en la zona 3 de estudio.

ANEXO - FITOPLANCTON

Anexo No. 2 FITOPLANCTON

*** Componentes bióticos de la quebrada (Roldán, P., G. 1987)**

Los componentes bióticos que se tuvieron en cuenta son el fitoplancton, zooplancton y bentos, clasificando hasta género cuando fue posible.

El fitoplancton encontrado a lo largo de la Quebrada Manchabajoy en los muestreos está representado por las Divisiones Clorofitas, Cyanophyta, Chrysophitas y Euglenofitas, las que se describen a continuación:

*** DIVISIÓN CLOROPHYTA**

Conocidas como algas verdes, con cloroplastos del mismo color muy bien definidos, y con pocos representantes (Obando A., M., 2000. 107), entre los cuales están:

- Orden Ulotrichales

Familia Microsporaceae

Género *Microspora*: Con filamentos simples no ramificado, tienen células cuadrangulares o cilíndricas pequeñas. Los cloroplastos varían grandemente pueden ser: aprietales, plegados, placas discontinuas de mallas trenzadas. Las paredes tienen dos secciones las cuales están superpuestas en la región media (Figura 1) (Obando A., M., 2000. anexos).

Familia Ulotrichaceae

Género Hormidium: (Figura 2).

Género Ulothrix: Presenta células rectangulares pequeñas o células cilíndricas relativamente grandes. Algunas especies tienen células más anchas que largas. Los cloroplastos están en una banda ancha parietal cubriendo casi toda la pared o en una banda media redondeando completamente a la célula, pueden presentar una vaina cerrada y firme inmediatamente externa a la pared (Figura 3) (Obando A., M., 2000. anexos).

- Orden Volvocales

Familia Volvocaceae

Género no identificado, del orden Volvocales (Figura 4)

- Orden Zygnematales

Familia Desmidiaceae

Género Phymatodocis: Este desmideo filamentoso puede ser dominante en algunos hábitat ácidos, los cuales son especialmente favorables. Las células se ven algo cuadrangulares cuando se ven de frente (Figura 5).

* Una familia que no se determinó su orden está;

- Familia Chaetophoraceae

Género Draparnaldia: (Figura 6).

FIGURAS DE LA DIVISIÓN CLOROPHYTA

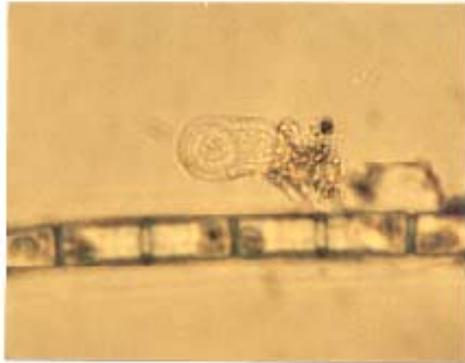


Figura 1. Género *Microspora*



Figura 2. Género *Ormidium*

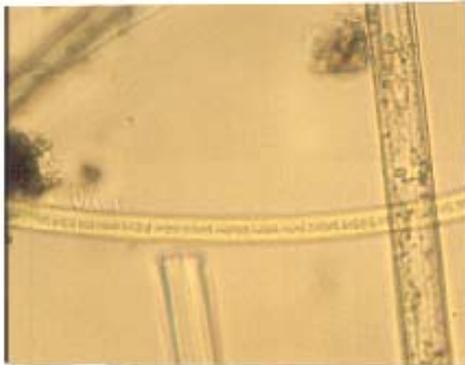


Figura 3. Género *Ulothrix*



Figura 4. Familia *Volvocaceae*

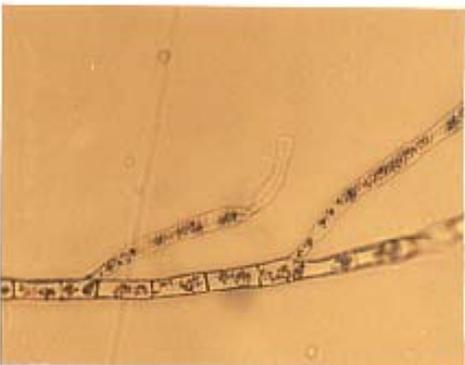


Figura 5. Género *Phymatodocys*



Figura 6. Género *Draparnaldia*

* **DIVISIÓN CYANOPHYTA**

Conocidas vulgarmente como algas verde azuladas ó verde azules. Al igual que las bacterias, son organismos procariotas. La presencia de clorofila a y la fotosíntesis que libera O₂ separa a estas algas de otros procariotes foto autótrofos y se cita como justificación para que se les siga considerando como algas (Obando A., M., 2000. anexos).

Representada por:

- **Orden Chroococcales**

Familia Chroococcaceae

Género Gloeocapsa: Las células están encerradas en capas concéntricas mucilaginosas.

Células sueltas, pares de células o racimo, redondeadas en envolturas lameladas. Algunas especies con envolturas altamente pigmentadas y aparece como rojas o anaranjadas; se les encuentra también en suelos húmedos o rocas (Figura 7) (Obando A., M., 2000. 165).

- **Orden Nostocales**

Familia Nostocaceae

Género Anabaena: Hay muchas especies de este género, algunas solitarias y otras formando agregados de forma indefinida. Cuando son coloniales ellas están redondeadas por un mucílago conspicuo algunas veces son confundidas con nostoc.

Los tricomas con forma de rosario o células en forma de barril. Algunas especies de anabaena casi siempre son las responsables de la muerte de ganado y otros animales al consumir esta agua debido a las toxinas que ellas liberan (Figura 8) (Obando A., M., 2000. 165).

- Orden Oscillatoriales

Familia Oscillatoriaceae

Género Oscillatoria: La principal característica de este género es su activo movimiento oscilante y otro por la falta de una envoltura definida. Las oscillatorias se encuentran en el agua en sustratos subaéreos, y en suelos y rocas húmedas. Algunas especies son planctónicas y en ciertas veces de año el agua toma un color rojo intenso; este color se debe al hecho de que estas células tienen seudo vacuolas que refractan la luz favoreciendo la coloración del pigmento (Figura 9) (Obando A., M., 2000. anexos).

Género Spirulina: Las células tienen forma de aguja. Algunas especies son solitarias pero a menudo se las encuentra fundidas en masas de ellas mismas o entremezcladas con Oscillatoria (Figura 10) (Obando A., M., 2000. 164).

FIGURAS DE LA DIVISIÓN CYANOPHYTA



Figura 7. Género *Gleocapsa*



Figura 8. Género *Anabaena*

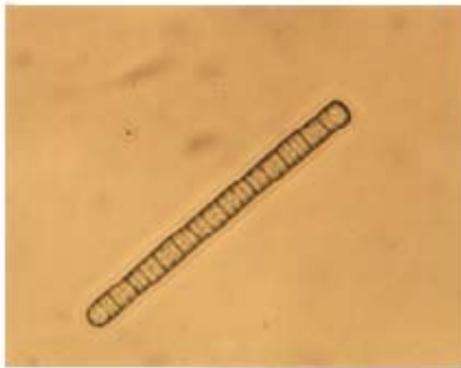


Figura 9. Género *Oscillatoria*

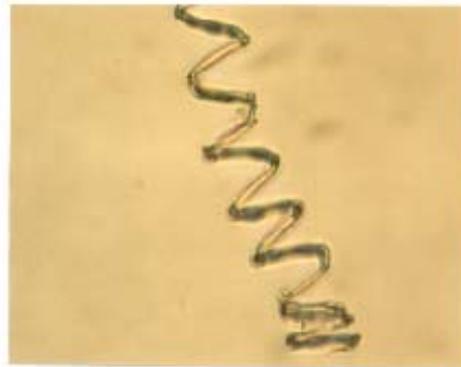


Figura 10. Género *Spirulina*

* **DIVISIÓN EUGLENOPHYTA**

Son principalmente unicelulares móviles que no son raras en hábitats tanto de aguas dulces como de aguas salobres. Aunque existen un número bastante grande de diferentes tipos y formas celulares no ha habido un avance evolutivo superior al de unicélula (Obando A., M., 2000. anexos).

- **Orden Euglenales**

Familia Euglenaceae

Género el cual no fue clasificado (Figura 11).

FIGURAS DE LA DIVISIÓN EUGLENOPHYTA

Figura 11. Família *Faglenaceae*



*** DIVISIÓN CHRYSOPHYTA**

Son algas pardo doradas y en su mayoría son coloniales o unicelulares, móviles. Unas cuantas especies son de forma ameboidea, cocoide o filamentosa. Como grupo prefieren los hábitats de agua dulce.

La clase Bacillariophyceae o diatomeas constituyen el grupo más importante del fitoplancton, asociadas gran parte de ellas a comunidades bentónicas litorales. Están entre las algas macroscópicas que más fácilmente se encuentran y reconocen. Las características más distintivas de estos organismos unicelulares coloniales de color pardo dorado es la pared celular silíceica que esta decorada con hilera de poros, hendiduras, engrosamientos, divisiones internas y en ocasiones varias prominencias o espinas. (Obando A., M., 2000. anexos). Así:

*** Clase Bacillariophyceae**

- Orden Pennales

Familia Achnantheaceae

Género Cocconeis: Las frústulas son anchas, ovoides y elípticas en la vista de las valvas. Las valvas tienen estrías transversales prominentes pero de patrones diferentes en las dos valvas (Figura 12) (Obando A., M., 2000. 138).

Familia Epithemiaceae

Género Denticula: Las células son rectangulares en la vista circular, pero las márgenes son ampliamente convexas. El cingulo es suave y allí se encuentran las bandas intercaladas. Los septos transversos se extienden desde las márgenes de la unión de las valvas y el cingulo. Forma de las valvas simétrica al axis apical (Figura 13) (Obando A., M., 2000. 145).

Familia Fragillariaceae

Género Asterionella: Género que pertenece al orden Pennales, con forma de estrella o asterisco con varias divisiones unidas en un punto central (Figura14).

Género Diatoma: Las especies de este género tienen formas muy variadas, en la vista de las valvas pueden ser ovales, elongadas y rectangulares. Y en vista circular generalmente tiene bandas intercalares (Figura 15 A y 15 B) (Obando A., M., 2000. 135).

Género Fragilaria: Las frústulas son ampliamente fusiformes o elongadas en la vista de las valvas; rectangulares en la vista circular y generalmente con bandas pequeñas e intercalares. Elseudorafe es ancho y visible presente en ambas valvas (Figura 16) (Obando A., M., 2000. anexos).

Género Synedra: Tienen forma o se parecen a una aguja, comúnmente solitarias y

erguidas o a veces en grupos radiados las cuales se adhieren o flotan libremente (Obando A., M., 2000. anexos). Algunas especies producen olor y sabor de pasto (bajas concentraciones) o de moho (altas concentraciones) (Figura 17) (<http://habitantes.elsitio.com/scinax/diatom.htm>).

Género Tabellaria: Las frústulas se hallan unidas en forma de cadena en zig-zag. Las frústulas en este género son pequeñas, elongadas o rectangulares; presentan un septo longitudinal y derecho, hilera de puntas transversales visibles en la vista de las valvas. Es pseudorafe está rodeado por estrías transversales (Figura 18) (Obando A., M., 2000. 135).

Familia Gomphonemaceae

Género Gomphonema: Estrías compuestas de puntas en una serie simple, adheridas a los tallos de las ramas. Las especies de este género tienen frústulas en forma de cuña más grande en la parte final que en el otro extremo tanto en la vista circular como en la de las valvas, las frústulas son transversalmente asimétricas (Figura 19) (Obando A., M., 2000. 135).

Familia Naviculaceae

Género Anomoneis: Las frústulas son elongadas en forma de botes con ápices angostos y redondeados (en la vista de las valvas); mientras que en la vista circular son rectangulares. En la vista de las valvas hay un campo axial angosto y se alarga en la región media. El rafe es angosto puede ser derecho o en forma de gancho en la misma dirección de la región

central. Los campos laterales son finos, con estrías transversales interrumpidas por espacios limpios formando patrones de zigzag que terminan en la cara de la valva. Este es un enero de aguas dulces. (Figura 20) (Obando A., M., 2000. 140).

Género Frustulia: La frustulia tiene nódulo central alargado pero es relativamente pequeño (menor que un medio del largo de la célula), estas células tienen forma de bote en la vista de las valvas y rectangulares en la vista circular; sin bandas intercalares ni septos, dos canales de nódulo central que corren paralelos al rafe y se unen con los nódulos polares (Figura 21) (Obando A., M., 2000. 142).

- Orden Bacillariales

Familia Cymbellaceae

Género Cymbella: Este género es curvado, las células tienen forma creciente y están levemente colocadas a lo largo de la margen cóncava en la región media. Campo axial central y pequeño no extendido hacia arriba; frústulas formando colonias lineales en tubos gelatinosos o simplemente adheridas por la parte final de la rama gelatinosa (Figura 22) (Obando A., M., 2000. 135).

* Género sin clasificar de la familia Naviculaceae (Figura 23)

Familia Naviculoideae

Género Pinnularia: Ornamentaciones transversales, el campo axial generalmente ancho, se encuentran solitarias o flotando libremente. Presentan polos angostos y redondeados en la vista de las valvas. Algunas especies son alargadas en la región media (Obando A., M., 2000. 143). Significado sanitario: son generalmente flotadoras y frecuentes en aguas blandas. Algunas especies son indicadoras de hierro (Figura 24) (<http://habitantes.elsitio.com/scinax/diatom.htm>).

Familia Surirellaceae

Género Surirella: Las valvas pueden tener forma de barco u ovaladas. Se identifican fácilmente por presentar costas prominentes. El rafé es marginal en ambas valvas. Pueden encontrarse como células solitarias (figura 25) (Obando A., M., 2000. 147).

* Género Epithemia, el cual no se estableció la familia o el orden a que pertenece (Figura 26)

FIGURAS DE LA DIVISIÓN CHRYSOPHYTA

Figura 14. Género *Asterionella*

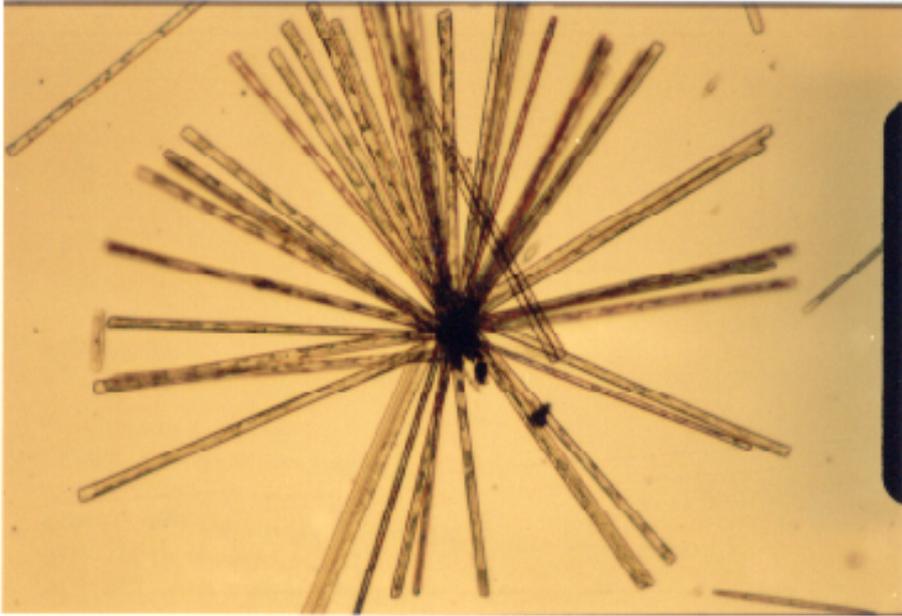


Figura 12. Género *Cocconeis*

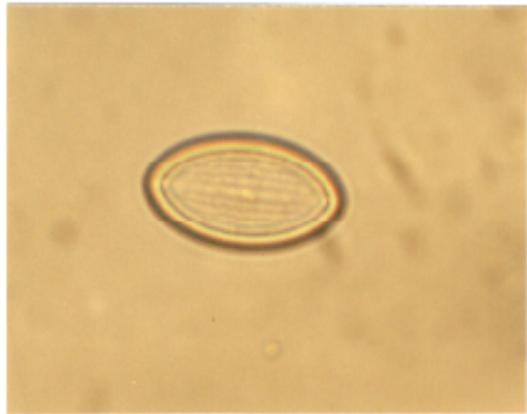


Figura 13. Género *Denticula*



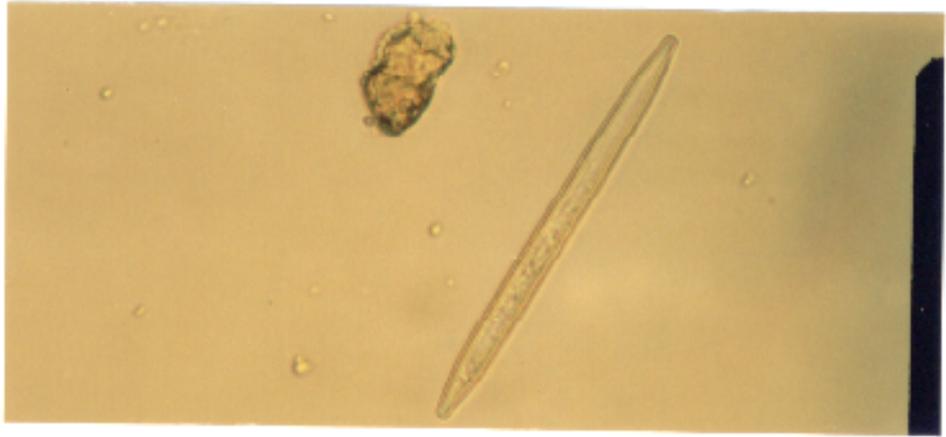


Figura 15 B. Género *Diatoma* sp.

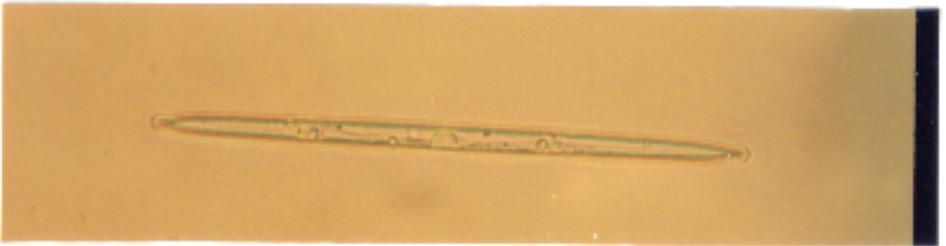


Figura 15 A. Género *Diatoma* sp.



Figura 16. Género *Fragilaria*

Figura 21. Género *Frustulia*

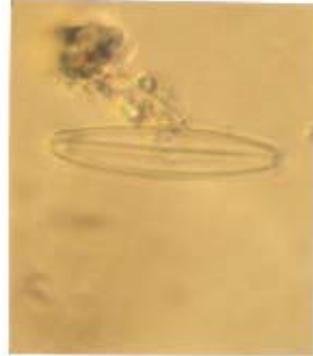


Figura 22. Género *Cymbella*

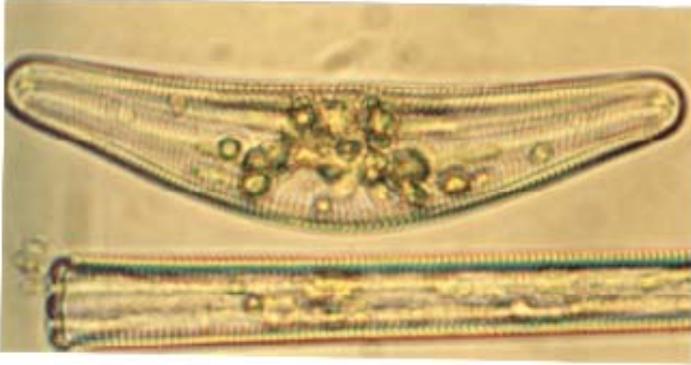


Figura 19. Género *Comphonema*



Figura 20. Género *Ammonia*

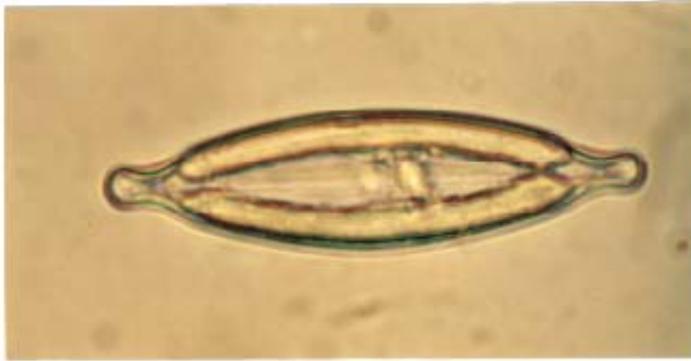


Figura 17. Género *Synedra*

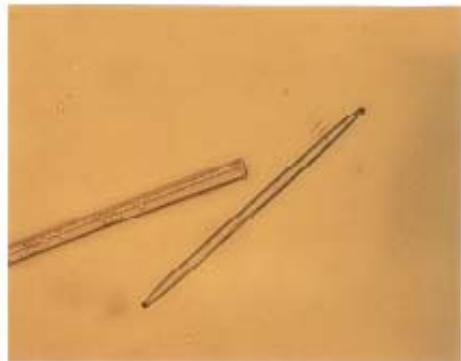


Figura 18. Género *Tabellaria*

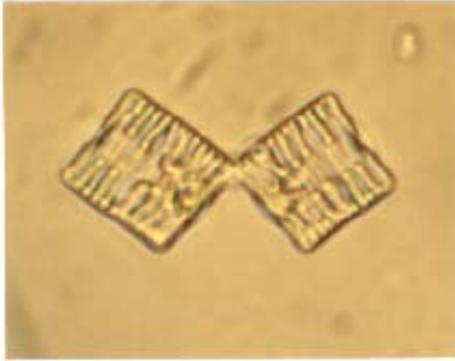


Figura 25. Género *Sarrella*



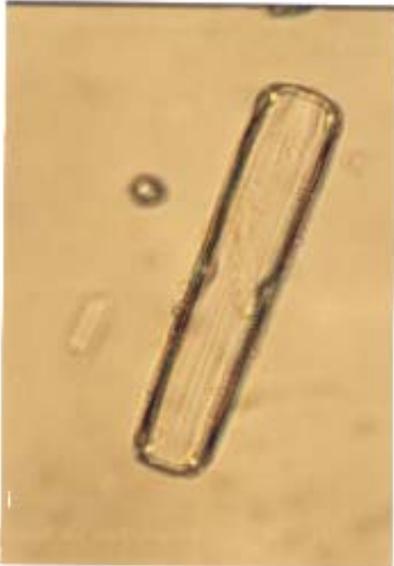
Figura 26. Género *Epithemia*



Figura 23. Familia *Naviculaceae*



Figura 24. Género *Pinnularia*



ANEXO - MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS

Anexo No. 3 MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS O ZOOBENTOS

En estas zonas los individuos que se encontraron pertenecientes al siguiente Phylum:

Phylum Arthropoda,

Clase Insecta

son los siguientes:

*** Orden Trichoptera**

Los tricópteros son insectos cosmopolitas que se caracterizan por hacer casas o refugios que construyen en estado larval tanto fijos al sustrato como móviles o casas portarles.

Son insectos cuyas larvas viven en todo tipo de hábitat, tanto lóticos y lénticos, pero en los lóticos fríos es donde parece presentarse la mayor diversidad. La mayoría de ellos se encuentran en aguas corrientes, limpias y oxigenadas, debajo de piedras, troncos y material vegetal; algunas especies viven en aguas quietas y remansos de ríos y quebradas (Figura 1 número 2).

- Familia Hydropsychidae

Género *Smicridea*

Hábitat. Aguas corrientes con mucha vegetación; tolera aguas con un poco de contaminación; Indicadores de aguas oligo a eutróficas (Figura 1 número 1).

Género *Leptonema*

Hábitat: en aguas corrientes con mucha vegetación; toleran aguas con un poco de contaminación; muy abundantes; son indicadores de aguas oligo a eutróficas (Figura 2).

- Familia Hydroptilidae

Genero *Ochrotrichia*

Hábitat: Aguas corrientes (principalmente) y lénticas. Son indicadores de aguas oligotróficas (Figura 3).

- Familia Glossosomatidae

Género *Mortoniella*

Hábitat: aguas de mucha corriente y muy oxigenadas. Son indicadores de aguas oligotróficas.

*** Orden Diptera:**

Este es un orden cosmopolita, más complejos y abundantes. La característica más importante de las larvas es la ausencia de patas.

Su hábitat es muy variado; se encuentran en ríos, arroyos, quebradas, lagos a todas las

profundidades, depósitos de agua en las brácteas de muchas plantas y en orificios de troncos viejos. Existen representantes de aguas limpias como la familia Simuliidae o contaminadas como Tipulidae y Chironomidae.

Se encontró representantes como:

- Familia Tipulidae

Hábitat: Esta familia puede vivir tanto en aguas lóxicas como en lénticas, sobre piedras, fango, materia orgánica en descomposición. Pueden ser indicadores de aguas mesotróficas, mesoeutróficas, mesoeutróficas – eutróficas (Figura 4).

- Familia Chironomidae

Hábitat: Esta familia habita en aguas lóxicas y lénticas, en fango, arena y con abundante materia orgánica en descomposición. Indicadores de aguas mesoeutróficas (Figura 5 y Figura 14).

- Familia Simuliidae

Género *Simulium*

Hábitat: en aguas corrientes muy oxigenadas, habita debajo de rocas y troncos. Son indicadores de aguas oligotróficas (Figura 6).

Familia Ceratopogonidae

Género *Stilobezzia*

Hábitat: Aguas lénticas, charcas y lagos con material orgánico en descomposición. Son indicadores mesoeutróficos.

- Familia Culicidae

Hábitat: esta familia habita en charcas, pozos temporales, troncos con huecos, con materia orgánica y detritus. Son indicadores de aguas mesoeutróficas (Figura 7).

- Familia Muscidae

Hábitat: uno de sus géneros de esta familia habita en márgenes de corrientes adheridas a superficies de rocas, con material orgánico en descomposición. Son indicadores de aguas oligomesotróficas. También se capturaron especímenes de esta familia a orillas de la quebrada con jama.

- Familia Drosophilidae:

Se capturaron a orillas de la quebrada (a 10 m a cada lado) con jama. (aéreos)

- Familia Efidridae

Se capturaron a orillas de la quebrada (a 10 m a cada lado) con jama. (aéreos, hematófagos).

*** Orden Coleoptera:**

La mayoría de las familias de los coleópteros acuáticos son cosmopolitas; las especies

adultas se caracterizan por poseer un cuerpo compacto, y sus larvas presentan formas muy diversas.

La mayoría de los coleópteros acuáticos viven en aguas continentales lóaticas y lénticas, representadas en ríos, quebradas, riachuelos, lagunas, aguas temporales, embalses y represas.

Encontramos una familia representada

- Familia Psephenidae

Género *Psephenops sp.*

Hábitat: Este género habita en ecosistemas lóaticos de corriente moderada. Larvas sobre rocas, grava, arena. Por lo general son comedores de limo y algas (Figura 8).

- Familia Staphylinidae

Hábitat: habitan en ecosistemas lóaticos y lénticos como charcas, en las márgenes de los ríos. Son depredadores (Figura 9, izquierda).

- Familia Chrysomelidae

Hábitat: uno de sus géneros vive adheridas a la vegetación flotante y sumergida en zonas litorales; se alimentan de la vegetación acuática. También se capturaron especímenes en la superficie terrestre a orillas de la quebrada (10 m a cada lado).

- Familia Hydrophilidae

Hábitat: uno de sus géneros habita en aguas lénticas como charcas y lagunas poco profundas, con mucha materia orgánica. Algunos son indicadores de aguas muy contaminadas. Los adultos por lo general son herbívoros, se alimentan de algas, hojas en descomposición.

- Familia Elmidae

Género *Cylloepus*

Se encontraron especímenes solo acuáticos (Figura 10).

- Familia Coraniolidae

Se encontraron especímenes tanto acuáticos, como terrestres (a 10 m a cada lado de la quebrada).

- Familia Nematomorpha

Se encontraron especímenes solo acuáticos.

* Familia Melyridae:

Se capturaron a orillas de la quebrada (a 10 m a cada lado) con jama. (escarabajo)

* Familia Curculionidae:

Hábitat: Se encuentran en Hábitat lénticos, sobre la vegetación, pocos nadan libremente; son herbívoros, se alimentan de raíces, tallos y hojas de la vegetación acuática. Se

capturaron a orillas de la quebrada (a 10 m a cada lado) con jama.

*** Orden Ephemeroptera:**

Este orden es de distribución cosmopolita, pero ausentes en Nueva Zelanda y algunas pequeñas islas. El orden recibe este nombre debido a su vida corta o “efimera” que llevan como adultos. La respiración la realizan a través de agallas, generalmente abdominales, las cuales varían en forma y número de acuerdo con la especie.

Los efemerópteros viven por lo regular en aguas corrientes, limpias y bien oxigenadas; en general se consideran indicadores de buena calidad de agua. Sus ninfas se encuentran normalmente adheridas a rocas, troncos, hojas o vegetación sumergida; algunas pocas especies se encuentran enterradas sobre fondos lodosos.

Las ninfas de los efemerópteros constituyen una parte importante en la dieta alimenticia de los peces.

Los individuos que se encontraron pertenecen a las siguientes familias:

- Familia Tricorythidae

Hábitat: Aguas lentas, en remansos; debajo de rocas, hojas y vegetación. *Indicadores de aguas ligeramente contaminadas.* (Figura 11).

- Familia Baetidae

Género *Baetis sp.*

Hábitat: Este género habita en aguas rápidas, debajo de troncos, rocas, hojas y adheridos a vegetación sumergida. *Indicadores de aguas limpias* (Figura 12).

Género *Baetodes*

Hábitat: aguas rápidas, debajo de troncos, rocas, hojas y adheridos a vegetación sumergida.

Son indicadores de aguas limpias, aunque pueden tolerar un poco de contaminación orgánica (Figura 13).

- Familia Leptophelebiidae

Género *Thraulodes*

Hábitat: aguas rápidas, debajo de piedras, troncos, hojas. Son indicadores de aguas limpias o ligeramente contaminadas.

* Orden Hymenoptera

- Familia Formicidae: Muestreo a orillas de la quebrada (10 m a cada lado de la quebrada) y algunos encontrados en el estómago de algunas sardinas. (Hormiga).

- Familia Vespidae Muestreo a orillas de la quebrada (10 m a cada lado de la quebrada). (Avispa).

- Familia Apidae: Muestreo a orillas de la quebrada (10 m a cada lado de la quebrada).
(abeja).

- Familia Andrenidae: Muestreo a orillas de la quebrada (10 m a cada lado de la quebrada). (abeja).

*** Orden Odonata:**

Los odonatos, llamados también libélulas o caballitos del diablo, son insectos cuyo periodo larval es acuático. Las larvas son generalmente depredadoras. El intercambio gaseoso lo realizan a través de la piel y agallas anales.

Viven en pozos, pantanos, márgenes de los lagos y corrientes lentas y poco profundas; por lo general rodeados de abundante vegetación acuática sumergida o emergente. Viven en aguas limpias o ligeramente eutroficadas.

De estas dos familias se encontraron especímenes aéreos y acuáticos, y otros en el estómago de las sardinas (tanto adultos como larvas).

- Familia Libelloidae

Género *Brechmorhoga*

Hábitat: Remansos y aguas corrientes muy limpias, con fondos arena y grava.

Indicadores de aguas oligotróficas.

- Familia Coenagrionidae

Género *Ischnura*

Hábitat: En aguas lénticas, con vegetación. Indicadores de aguas oligomesotróficas.

- Familia Odonata

Género *Ischura*

Odonato adulto capturados cerca de la rivera de la quebrada con jama.

*** Orden Neuroptea (ò Megaloptera)**

El tamaño de los individuos de la familia Corydalidae varía entre los 10.0 y 70.0 mm; su coloración es por lo general oscura.

Los megalópteros están ampliamente distribuidos en toda América. Viven en aguas corrientes limpias, debajo de piedras, troncos y vegetación sumergida; son grandes depredadores.

En general, se pueden considerar indicadores de aguas oligotróficas o levemente mesotróficas.

- Familia

Género *Corydalus*

*** Orden Homoptera**

- Familia Cicadellidae

Capturada a orillas de la quebrada, 10 m a cada lado.

*** Orden Hemiptera**

Son cosmopolitas, llamados también “chinchas de agua”, se caracterizan por poseer partes bucales modificadas y tener un “pico” chupador insertado cerca de la cabeza. Viven en remansos de ríos y quebradas; pocos resisten las corrientes rápidas.

- Familia Mesoveliidae (Figura 9, pequeño, derecha).

- Familia Veliidae

Género *Rhagovelia*

Capturada a orillas de la quebrada, 10 m a cada lado

Género *Microvelia*

Capturada a orillas de la quebrada, 10 m a cada lado (Figura 14 número 2.).

*** Orden Lepidoptera**

- Familia Pyralidae

Género *Catoclysta*

* Aparte del Phylum Arthropoda y de la clase Insecta, se encontró otro Phylum el de las planarias.

**FIGURAS DE MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS, CLASE
INSECTA.**



Figura 1. número 1. Género *Smicridia*
número 2. Orden Trichoptera



Figura 2. Género *Leptonema*



Figura 5. Familia Chironomidae



Figura 4. Familia Tipulidae

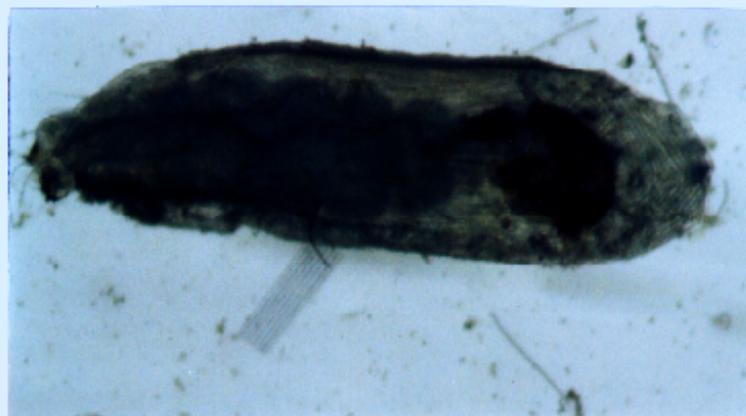


Figura 3. Género Ochrotrichia



Figura 6. Género *Simulium*



Figura 7. Familia *Culicidae*



Figura 8. Género *Psephenops*



Figura 9. Familia Mesoveliidae (Derecha)
Familia Staphylinidae (Izquierda)



Figura 10. Género *Cyloepus*



Figura 11. Familia Tricorythidae

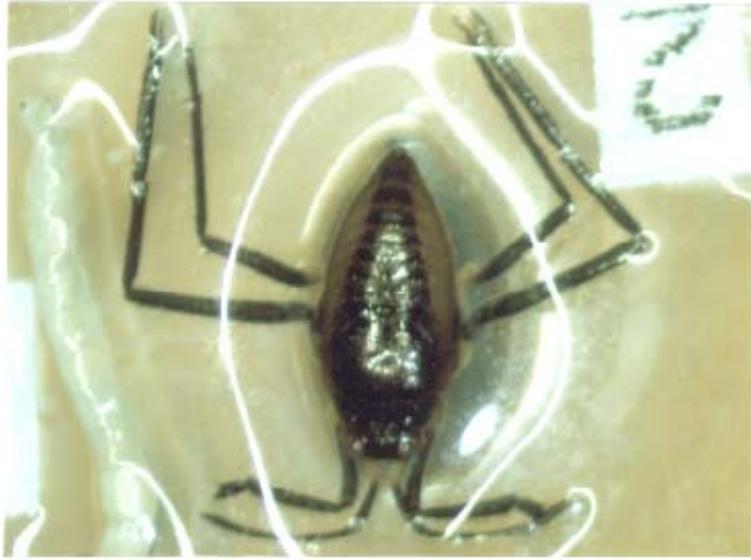


Figura 14. número 1. Familia Chironomidae número 2. Género *Microwella* sp.



Figura 13. Género *Baetodes*



Figura 12. Género *Baetis*

- **Phylum Platyhelminthes** (Roldán, G., 11)

Los turbelarios constituyen la clase de los Platyhelminthes cuyas formas son predominantemente de vida libre.

La mayoría de los tricládidos viven en su mayoría debajo de las piedras, troncos, ramas, hojas y sustratos similares, en aguas poco profundas, tanto corrientes como estancadas. La mayoría viven en aguas poco profundas bien oxigenadas, pero algunas especies pueden resistir cierto grado de contaminación.

Clase Turbellaria

Familia Planariidae

* Se encontró otro Phylum en esta zona y es:

- **Phylum Mollusca** (Roldán, G., 211, 215)

*** Clase Gastropoda**

Esta clase es cosmopolita. La mayoría de ellos poseen una concha enrollada en espiral cuyo tamaño es variable.

Los gastrópodos viven por lo regular en ambientes con muchas sales, especialmente carbonatos de calcio, el cual es esencial para la construcción de la concha. En general, se les puede considerar como indicadores de aguas duras y alcalinas. La mayor parte de las especies requieren altas concentraciones de oxígeno.

*** Orden Basommatopleura**

- Familia Planorbidae

Género *Gyraulus*

*** Clase Bivalvia (Pelecypoda)**

Los bivalvos de aguas dulces están ampliamente distribuidos en todo Sur América. Se encuentran tanto en aguas lólicas como lénticas. En general , son característicos de aguas no contaminadas. Solo existen estudios más o menos completos para Brasil y Argentina. Para Colombia este campo está totalmente abierto para estudiarlo.

El tamaño de los bivalvos varía entre 2.0 y 180.0 mm de largo, siendo los Pisidiidae los más pequeños y los anodontitinae (Anodontites) los más grandes. Los bivalvos son filtradores de plancton y detritus.

Su color varía, pueden ser pardo claro, verde, cobrizo o negro. En este caso, en la

Quebrada Manchabajoy, el color de los bivalvos es de un color blancuzco con algunas manchas de color café o negro en la unión de las valvas y en algunos casos en otros lugares de esas valvas.

Clase Bivalvia (Pelecypoda)

Subclase Heterodonta

Orden Veneroida

Superfamilia Curbiculoidea

Familia Pisidiidae

Además de estos de macroinvertebrados acuáticos, se encontraron otros representantes como se menciona en la siguiente página.

*** CLASE ROTÍFERA**

Los cuales no se clasificaron por falta de claves (Figuras 15, 16 y 17)

*** CLASE MALACOSTRACA**

Orden Amphípoda

Familia Hyallelidae

Como único representante del zooplancton de la Quebrada Manchabajoy, encontrado únicamente en la Zona Uno (Figura 18).

*** CLASE ARACHNOIDEA**

Orden Acari

Suborden Trombidiformes

Único representante de este orden encontrado en la Quebrada Manchabajoy (Figura 19).

*** SUPERCLASE MASTIGOPHORA**

Zooflagelados

Se encontró un representante, el cual no se clasificó por falta de claves (Figura 20).

**FIGURAS DE LAS CLASES ROTÍFERA, MALACOSTRACA, ARACHNOIDEA,
MASTIGOPHORA.**

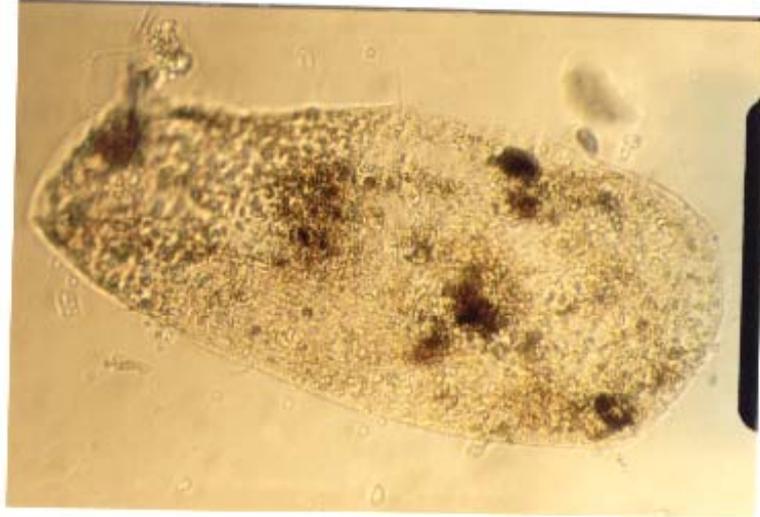


Figura 17. Rotifero



Figura 16. Rotifero



Figura 15. Rotifero

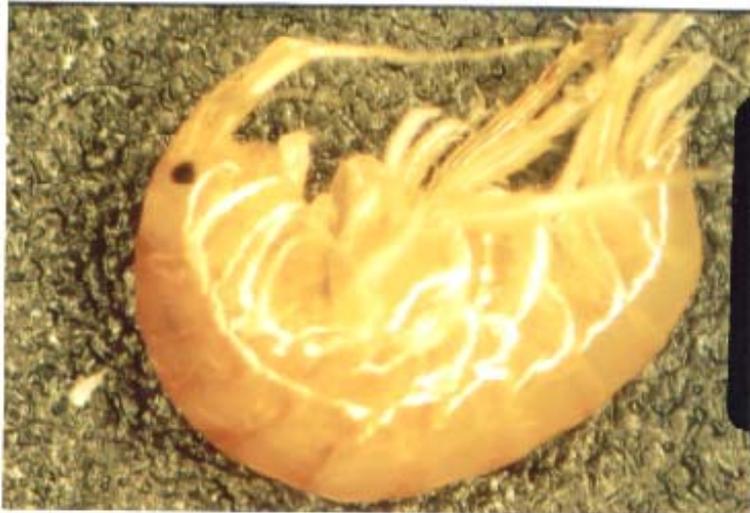


Figura 18. Família Hyalhidac



Figura 19. Orden Acari



Figura 20. Zooflagelado

ANEXOS RELACIONADOS CON LA MORFOLOGÍA Y DIETA
ALIMENTICIA DE LA SARDINA *Bryconamericus sp.*

ANEXO 4. MORFOLOGÍA EXTERNA DE LA SARDINA *Bryconamericus sp.* EN LA QUEBRADA SAN JOSÉ , EI TAMBO (N)
ZONA No. 2 ROJO: long. Mayor AZUL: long. Menor

Muestra	SEXO	TALLA (cm)			PESO	CABEZA (Características mm)				
		Long. Furcal	Longitud Estándar	Longitud Total		Gr	Longitud Cabeza	Longitud Ojo	Longitud Hocico	Longitud Cefálica post orbital
1	M	7,170	6,485	8,110	6.6	1,680	0,500	0,425	0,790	0,775
2	M	6,470	5,800	7,300	4.8	1,425	0,470	0,375	0,690	0,610
3	M	6,350	5,800	7,200	4.4	1,430	0,420	0,420	1,415	0,625
4	M	5,950	5,530	6,860	3.8	1,340	0,420	0,355	0,580	0,555
5	M	6,080	5,540	6,780	3.2	1,260	0,355	0,320	0,620	0,530
6	M	5,920	5,315	6,520	3.7	1,275	0,390	0,330	1,255	0,535
7	--	5,920	5,390	6,610	3.2	1,290	0,415	0,300	0,665	0,495
8	M	5,975	5,360	6,655	3.3	1,295	0,350	0,330	0,570	0,540
9	M	5,550	5,050	6,165	2.9	1,140	0,380	0,260	0,420	0,555
10	M	5,610	4,830	6,110	2.6	1,105	0,370	0,255	1,090	0,530
11	--	5,345	4,810	6,080	2.4	1,195	0,360	0,255	0,550	0,460
12	H	5,435	4,795	5,960	2.5	1,170	0,360	0,225	0,485	0,485
13	M	4,965	4,360	5,665	2.1	1,095	0,350	0,280	0,465	0,535
14	M	5,100	4,450	5,695	1.8	1,045	0,350	0,290	0,530	0,500
15	--	cortada	4,085	5,140	1.6	1,055	0,280	0,340	0,505	0,355
TOTAL X		5,880	5,173	6,456	3.26	1,256	0,384	0,317	0,709	0,539

ANEXO 5. MORFOLOGÍA EXTERNA DE LA SARDINA *Bryconamericus sp.* EN LA QUEBRADA SAN JOSÉ , EI TAMBO (N)
ZONA No. 3 ROJO: long. Mayor AZUL: long. Menor

Muestra	SEXO	TALLA (cm)			PESO	CABEZA (Características mm)				
		Long. Furcal	Longitud Estándar	Longitud Total		gr	Longitud Cabeza	Longitud Ojo	Longitud Hocico	Longitud Cefálica post orbital
1	M	6.435	5920	7.250	5.32	1.440	0.420	0.390	0.775	0.635
2	H	6.470	5.885	7.225	5.41	1.625	0.450	0.395	0.865	0.695
3	H	5.370	4.885	5.860	3.70	1.300	0.415	0.345	0.620	0.525
4	M	4.865	4.340	5.375	2.63	1.125	0.345	0.350	0.550	0.470
5	H	5.630	5.095	6.345	3.87	1.340	0.450	0.275	0.630	0.560
6	H	4.765	4.355	5.290	1.52	1.070	0.340	0.240	0.560	0.485
7	M	4.760	4.455	5.395	1.45	1.060	0.340	0.230	0.575	0.530
8	M	4.340	3.955	4.920	1.04	1.000	0.300	0.225	0.495	0.430
9	M	3.895	3.480	4.320	1.11	0.850	0.245	0.150	0.445	0.405
Total X		5.170	4.707	5.775	2.89	1.201	0.367	0.288	0.612	0.526

ANEXO 6. MORFOLOGÍA EXTERNA DE LA SARDINA *Bryconamericus sp.* EN LA QUEBRADA SAN JOSÉ , EI TAMBO (N)
ZONA No. 4 ROJO: long. Mayor AZUL: long. Menor

Muestra	SEXO	TALLA (cm)			PESO	CABEZA (Características mm)				
		Long. Furcal	Longitud Estándar	Longitud Total		gr	Longitud Cabeza	Longitud Ojo	Longitud Hocico	Longitud Cefálica post orbital
1	M	4.125	3.190	4.635	0.823	0.860	0.305	0.255	0.450	0.430
2	?	3.150	2.730	3.495	0.351	0.700	0.230	0.190	0.355	0.350
3	?	2.625	2.100	3.010	0.127	0.555	0.160	0.145	0.260	0.265
4	?	2.490	2.025	2.995	0.133	0.545	0.155	0.135	0.255	0.245
5	?	2.010	1.645	2.215	0.071	0.460	0.150	0.115	0.255	0.245
6	?	1.780	1.510	1.915	0.063	0.395	0.125	0.110	0.185	0.165
7	M	6.205	5.540	6.755	2.775	1.360	0.460	0.385	0.580	0.555
8	M	5.840	5.325	6.520	2.326	1.150	0.450	0.285	0.395	0.570
9	M	5.500	5.100	6.125	2.205	1.310	0.480	0.650	0.450	0.505
10	M	6.000	5.285	6.900	3.300	1.255	0.375	0.385	0.635	0.600
11	M	5.785	5.010	6.805	2.425	1.230	0.405	0.415	0.610	0.580
12	H	4.785	4.295	5.370	1.228	0.345	0.335	0.240	0.515	0.475
Total X		4.191	3.646	4.766	1.319	0.847	0.302	0.276	0.412	0.415

ANEXO 7. MORFOLOGÍA EXTERNA DE LA SARDINA *Bryconamericus sp.* EN LA QUEBRADA SAN JOSÉ , EI TAMBO (N)
PECES PARA ESTUDIO ROJO: long. Mayor AZUL: long. Menor

Muestra	SEXO	TALLA (cm)			PESO	CABEZA (Características mm)				
		Long. Furcal	Longitud Estándar	Longitud Total		gr	Longitud Cabeza	Longitud Ojo	Longitud Hocico	Longitud Cefálica post orbital
1	H	5.400	4.460	5.900	1.548	1.135	0.375	0.280	0.475	0.521
2	M	6.100	5.545	6.750	2.720	1.360	0.460	0.385	0.580	0.550
3	M	5.830	5.210	6.540	2.427	1.360	0.410	0.340	0.520	0.510
4	M	5.845	5.330	6.530	2.322	1.160	0.450	0.290	0.400	0.580
5	M	5.545	4.855	6.135	2.284	1.185	0.415	0.295	0.360	0.570
6	M	5.500	5.075	6.115	2.153	1.300	0.480	0.655	0.450	0.510
7	M	5.660	5.060	6.220	2.302	1.360	0.505	0.275	0.630	0.545
8	M	6.050	5.285	6.930	3.300	1.265	0.385	0.395	0.640	0.600
9	M	5.735	5.050	6.530	2.693	1.275	0.400	0.360	0.715	0.575
10	M	5.775	5.000	6.800	2.420	1.240	0.400	0.415	0.605	0.570
11	H	5.420	4.275	6.085	2.221	1.160	0.390	0.235	0.620	0.575
12	M	5.595	4.835	6.125	2.036	1.245	0.420	0.350	0.635	0.540
13	M	5.365	4.585	5.965	1.633	1.080	0.400	0.360	0.450	0.475
14	M	4.950	4.500	5.510	1.453	1.070	0.340	0.355	0.525	0.500
15	H	4.795	4.300	5.380	1.233	1.055	0.340	0.245	0.510	0.480
TOTAL X		5.571	4.891	6.234	2.189	1.216	0.411	0.349	0.541	0.540

ANEXO 8. MORFOLOGÍA EXTERNA DE LA SARDINA *Bryconamericus sp.* EN LA QUEBRADA SAN JOSÉ , EI TAMBO (N)
ZONA No. 2 ROJO: long. Mayor AZUL: long. Menor

Muestra No.	SEXO	TALLA (cm)			LONGITUD	LONGITUD	CABEZA (Características mm)		
		Long. Furcal	Longitud Estándar	Longitud Total	INTESTINO	<u>INTESTINO</u> LON. TOTAL	Longitud Cabeza	Longitud Ojo	<u>LONG. CABEZA</u> LONG. OJO
1	M	7.170	6.485	8.110	6.695	0.825	1.680	0.500	3.360
2	M	6.470	5.800	7.300	5.325	0.729	1.425	0.470	3.031
3	M	6.350	5.800	7.200	4.955	0.688	1.430	0.420	3.404
4	M	5.950	5.530	6.860	4.930	0.718	1.340	0.420	3.190
5	M	6.080	5.540	6.780	4.405	0.649	1.260	0.355	3.549
6	M	5.920	5.315	6.520	5.550	0.851	1.275	0.390	3.269
7	?	5.920	5.390	6.610	5.170	0.782	1.290	0.415	3.108
8	M	5.975	5.360	6.655	5.25	0.788	1.295	0.350	3.700
9	M	5.550	5.050	6.165	4.465	0.724	1.140	0.380	3.000
10	M	5.610	4.830	6.110	4.060	0.644	1.105	0.370	2.986
11	?	5.345	4.810	6.080	3.395	0.558	1.195	0.360	3.319
12	H	5.435	4.795	5.960	4.340	0.728	1.170	0.360	3.250
13	M	4.965	4.360	5.665	3.730	0.658	1.095	0.350	3.128
14	M	5.100	4.450	5.695	3.040	0.509	1.045	0.350	2.985
15	?	cortada	4.085	5.140	2.945	0.572	1.055	0.280	3.767
TOTAL X		5.880	5.173	6.456	4.550	0.695	1.256	0.384	3.270

ANEXO 9. MORFOLOGÍA EXTERNA DE LA SARDINA *Bryconamericus sp.* EN LA QUEBRADA SAN JOSÉ , EI TAMBO (N)
ZONA No. 3 ROJO: long. Mayor AZUL: long. Menor

Muestra No.	SEXO	TALLA (cm)			Longitud	Longitud	CABEZA (Características mm)		
		Long. Furcal	Longitud Estándar	Longitud Total	intestino	<u>long. Intestino</u> long. Total	Longitud Cabeza	Longitud Ojo	<u>LON. CABEZA</u> LONG. OJO
1	M	6.435	5920	7.250	5.435	0.749	1.440	0.420	3.428
2	H	6.470	5.885	7.225	3.965	0.548	1.625	0.450	3.611
3	H	5.370	4.885	5.860	3.610	0.616	1.300	0.415	3.132
4	M	4.865	4.340	5.375	2.525	0.469	1.125	0.345	3.260
5	H	5.630	5.095	6.345	3.900	0.614	1.340	0.450	2.977
6	H	4.765	4.355	5.290	3.315	0.626	1.070	0.340	3.147
7	M	4.760	4.455	5.395	2.285	0.423	1.060	0.340	3.117
8	M	4.340	3.955	4.920	2.110	0.428	1.000	0.300	3.333
9	M	3.895	3.480	4.320	2.520	0.583	0.850	0.245	3.469
Total X		5.170	4.707	5.775	3.29	0.542	1.201	0.367	3.272

ANEXO 10. MORFOLOGÍA EXTERNA DE LA SARDINA *Bryconamericus sp.* EN LA QUEBRADA SAN JOSÉ , EL TAMBO (N)
ZONA No. 4 ROJO: long. Mayor AZUL: long. Menor

Muestra No.	SEXO	TALLA (cm)			LONGITUD	LONGITUD	CABEZA (Características mm)		
		Long. Furcal	Longitud Estándar	Longitud Total	INTESTI NO	<u>long. Intestino</u> <u>long. Total</u>	Longitud Cabeza	Longitud Ojo	<u>LONG. CABEZA</u> <u>LON. OJO</u>
1	M	4.125	3.190	4.635	2.085	0.449	0.860	0.305	2.819
2	?	3.150	2.730	3.495	1.980	0.566	0.700	0.230	3.043
3	?	2.625	2.100	3.010	1.425	0.473	0.555	0.160	3.468
4	?	2.490	2.025	2.995	1.400	0.467	0.545	0.155	3.516
5	?	2.010	1.645	2.215	1.025	0.462	0.460	0.150	3.066
6	?	1.780	1.510	1.915	0.955	0.498	0.395	0.125	3.160
7	M	6.205	5.540	6.755	4.600	0.680	1.360	0.460	2.956
8	M	5.840	5.325	6.520	3.380	0.518	1.150	0.450	2.555
9	M	5.500	5.100	6.125	3.400	0.555	1.310	0.480	2.729
10	M	6.000	5.285	6.900	4.665	0.676	1.255	0.375	3.346
11	M	5.785	5.010	6.805	3.575	0.525	1.230	0.405	3.037
12	H	4.785	4.295	5.370	2.560	0.476	0.345	0.335	0.971
Total X		4.191	3.646	4.766	2.587	0.529	0.847	0.302	2.804

ANEXO 11. MORFOLOGÍA EXTERNA DE LA SARDINA *Bryconamericus sp.* EN LA QUEBRADA SAN JOSÉ , EI TAMBO (N)
PECES PARA ESTUDIO ROJO: long. Mayor AZUL: long. Menor

Muestra No.	SEXO	TALLA (cm)			LONGITUD	LONGITUD	CABEZA (Características mm)		
		Long. Furcal	Longitud Estándar	Longitud Total	INTESTINO	<u>INTESTINO</u> LON. TOTAL	Longitud Cabeza	Longitud Ojo	<u>LONG. CABEZA</u> LONG. OJO
1	H	5.400	4.460	5.900	5.360	0.908	1.135	0.375	3.026
2	M	6.100	5.545	6.750	5.050	0.748	1.360	0.460	2.956
3	M	5.830	5.210	6.540	4.620	0.706	1.360	0.410	3.317
4	M	5.845	5.330	6.530	3.620	0.554	1.160	0.450	2.577
5	M	5.545	4.855	6.135	4.320	0.704	1.185	0.415	2.855
6	M	5.500	5.075	6.115	4.200	0.680	1.300	0.480	2.708
7	M	5.660	5.060	6.220	4.255	0.695	1.360	0.505	2.693
8	M	6.050	5.285	6.930	4.665	0.750	1.265	0.385	3.285
9	M	5.735	5.050	6.530	4.435	0.639	1.275	0.400	3.187
10	M	5.775	5.000	6.800	4.930	0.754	1.240	0.400	3.100
11	H	5.420	4.275	6.085	4.600	0.676	1.160	0.390	2.974
12	M	5.595	4.835	6.125	4.985	0.819	1.245	0.420	2.964
13	M	5.365	4.585	5.965	3.890	0.835	1.080	0.400	2.700
14	M	4.950	4.500	5.510	4.930	0.826	1.070	0.340	3.147
15	H	4.795	4.300	5.380	5.170	0.938	1.055	0.340	3.104
TOTAL X		5.571	4.891	6.234	4.602	0.708	1.216	0.411	2.958

**ANEXO 12. CONTENIDO ESTOMACAL DE LA SARDINA *Bryconamericus sp.* EN LA QUEBRADA SAN JOSÉ, EL
EL TAMBO (N)
ZONA No. 2**

EJEMPLAR	BOCA TERMINAL - DIENTES VILIFORMES				CIEGOS PILÓRICOS		INTESTINO	VEJIGA GASEOSA			
	No.	Forma Dientes		No. de Dientes		Posición	No.	Largo (mm)	Cámaras	Condición	Forma
		MAX	MAN	MAX	MAN						
1	Tricúspides	Tricúspides y caniniformes		18	24T-7c	Duodeno-lado derecho	7	6,695	2	Fisóstoma	Ovoide
2	Tricúspides	Tricúspides y caniniformes		18	24T-8c	Duodeno-lado derecho	7	5,325	2	Fisóstoma	Ovoide
3	Tricúspides	Tricúspides y caniniformes		18	24T-8c	Duodeno-lado derecho	7	4,955	2	Fisóstoma	Ovoide
4	Tricúspides	Tricúspides y caniniformes		18	24T-6c	Duodeno-lado derecho	7	4,930	2	Fisóstoma	Ovoide
5	Tricúspides	Tricúspides y caniniformes		18	24T-7c	Duodeno-lado derecho	7	4,405	2	Fisóstoma	Ovoide
6	Tricúspides	Tricúspides y caniniformes		18	24T-7c	Duodeno-lado derecho	7	5,550	2	Fisóstoma	Ovoide
7	Tricúspides	Tricúspides y caniniformes		18	24T-6c	Duodeno-lado derecho	7	5,170	2	Fisóstoma	Ovoide
8	Tricúspides	Tricúspides y caniniformes		18	24T-8c	Duodeno-lado derecho	7	5,250	2	Fisóstoma	Ovoide
9	Tricúspides	Tricúspides y caniniformes		18	24T-8c	Duodeno-lado derecho	7	4,465	2	Fisóstoma	Ovoide
10	Tricúspides	Tricúspides y caniniformes		18	24T-8c	Duodeno-lado derecho	7	4,060	2	Fisóstoma	Ovoide
11	Tricúspides	Tricúspides y caniniformes		18	24T-7c	Duodeno-lado derecho	7	3,395	2	Fisóstoma	Ovoide
12	Tricúspides	Tricúspides y caniniformes		18	24T-6c	Duodeno-lado derecho	7	4,340	2	Fisóstoma	Ovoide
13	Tricúspides	Tricúspides y caniniformes		18	24T-7c	Duodeno-lado derecho	7	3,730	2	Fisóstoma	Ovoide
14	Tricúspides	Tricúspides y caniniformes		18	24T-7c	Duodeno-lado derecho	7	3,040	2	Fisóstoma	Ovoide
15	Tricúspides	Tricúspides y caniniformes		18	24T-8c	Duodeno-lado derecho	7	2,945	2	Fisóstoma	Ovoide
TOTAL X	Tricúspides	Tricúspides y caniniformes		18	24T-6^a8c	Duodeno-lado derecho	7	4,550	2	Fisóstoma	Ovoide

**ANEXO 13. CONTENIDO ESTOMACAL DE LA SARDINA *Bryconamericus sp.* EN LA QUEBRADA SAN JOSÉ, EL TAMBO (N)
ZONA No. 3**

EJEMPLAR	BOCA TERMINAL - DIENTES VILIFORMES				CIEGOS PILÓRICOS		INTESTINO	VEJIGA GASEOSA			
	No.	Forma Dientes		No. de Dientes		Posición	No.	Largo (mm)	Cámaras	Condición	Forma
		MAX	MAN	MAX	MAN						
1	Tricúspides	Tricúspides y caniniformes		18	24T-7c	Duodeno-lado derecho	7	5.435	2	Fisóstoma	Ovoide
2	Tricúspides	Tricúspides y caniniformes		18	24T-8c	Duodeno-lado derecho	7	3.965	2	Fisóstoma	Ovoide
3	Tricúspides	Tricúspides y caniniformes		18	24T-8c	Duodeno-lado derecho	7	3.610	2	Fisóstoma	Ovoide
4	Tricúspides	Tricúspides y caniniformes		18	24T-6c	Duodeno-lado derecho	7	2.525	2	Fisóstoma	Ovoide
5	Tricúspides	Tricúspides y caniniformes		18	24T-7c	Duodeno-lado derecho	7	3.900	2	Fisóstoma	Ovoide
6	Tricúspides	Tricúspides y caniniformes		18	24T-7c	Duodeno-lado derecho	7	3.315	2	Fisóstoma	Ovoide
7	Tricúspides	Tricúspides y caniniformes		18	24T-6c	Duodeno-lado derecho	7	2.285	2	Fisóstoma	Ovoide
8	Tricúspides	Tricúspides y caniniformes		18	24T-8c	Duodeno-lado derecho	7	2.110	2	Fisóstoma	Ovoide
9	Tricúspides	Tricúspides y caniniformes		18	24T-8c	Duodeno-lado derecho	7	2.520	2	Fisóstoma	Ovoide
TOTAL X	Tricúspides	Tricúspides y caniniformes		18	24T-6 a 8c	Duodeno-lado derecho	7	3.296	2	Fisóstoma	Ovoide

ANEXO 14 CORRESPONDE A LA ZONA 4, SACARLO DE **DOCTESIS**

ANEXO 15. CONTENIDO ESTOMACAL DE LA SARDINA *Bryconamericus sp.* EN LA QUEBRADA SAN JOSÉ, EL TAMBO (N) PECES PARA ESTUDIO

EJEMPLAR	BOCA TERMINAL - DIENTES VILIFORMES				CIEGOS PILÓRICOS		INTESTINO	VEJIGA GASEOSA			
	No.	Forma Dientes		No. de Dientes		Posición	No.	Largo (mm)	Cámaras	Condición	Forma
	MAX	MAN		MAX	MAN						
1	Tricúspides	Tricúspides y caniniformes		18	24T-6c	Duodeno-lado derecho	7	5.360	2	Fisóstoma	Ovoide
2	Tricúspides	Tricúspides y caniniformes		18	24T-8c	Duodeno-lado derecho	7	5.050	2	Fisóstoma	Ovoide
3	Tricúspides	Tricúspides y caniniformes		18	24T-6c	Duodeno-lado derecho	7	4.620	2	Fisóstoma	Ovoide
4	Tricúspides	Tricúspides y caniniformes		18	24T-7c	Duodeno-lado derecho	7	3.620	2	Fisóstoma	Ovoide
5	Tricúspides	Tricúspides y caniniformes		18	24T-7c	Duodeno-lado derecho	7	4.320	2	Fisóstoma	Ovoide
6	Tricúspides	Tricúspides y caniniformes		18	24T-7c	Duodeno-lado derecho	7	4.200	2	Fisóstoma	Ovoide
7	Tricúspides	Tricúspides y caniniformes		18	24T-8c	Duodeno-lado derecho	7	4.255	2	Fisóstoma	Ovoide
8	Tricúspides	Tricúspides y caniniformes		18	24T-7c	Duodeno-lado derecho	7	4.665	2	Fisóstoma	Ovoide
9	Tricúspides	Tricúspides y caniniformes		18	24T-7c	Duodeno-lado derecho	7	4.435	2	Fisóstoma	Ovoide
10	Tricúspides	Tricúspides y caniniformes		18	24T-8c	Duodeno-lado derecho	7	4.930	2	Fisóstoma	Ovoide
11	Tricúspides	Tricúspides y caniniformes		18	24T-6c	Duodeno-lado derecho	7	4.600	2	Fisóstoma	Ovoide
12	Tricúspides	Tricúspides y caniniformes		18	24T-7c	Duodeno-lado derecho	7	4.985	2	Fisóstoma	Ovoide
13	Tricúspides	Tricúspides y caniniformes		18	24T-8c	Duodeno-lado derecho	7	3.890	2	Fisóstoma	Ovoide
14	Tricúspides	Tricúspides y caniniformes		18	24T-6c	Duodeno-lado derecho	7	4.930	2	Fisóstoma	Ovoide
15	Tricúspides	Tricúspides y caniniformes		18	24T-8c	Duodeno-lado derecho	7	5.170	2	Fisóstoma	Ovoide
TOTAL X	Tricúspides	Tricúspides y caniniformes		18	24T-6^a8c	Duodeno-lado derecho	7	4.602	2	Fisóstoma	Ovoide

**ANEXO 16. MORFOLOGÍA EXTERNA DE LA SARDINA *Bryconamericus sp.* EN LA QUEBRADA SANJOSÉ, EL TAMBO (N)
ZONA No. 2**

MUESTRA	TRONCO (Características en mm)						
N	Longitud Predorsal	Altura Máxima del Cuerpo	Altura mínima Pedúnculo Caudal	Longitud Pedúnculo Caudal	No. Escamas Línea Lateral	No. Escamas Sobre Línea Lateral	Número Escamas Bajo Línea Lateral
1	3,465	2,200	0,790	6,685	42	7	8
2	3,060	1,950	0,740	6,005	44	7	9
3	3,050	1,985	0,750	5,825	44	7	8
4	2,890	1,915	0,695	5,590	44	7	9
5	2,775	1,700	0,705	5,690	44	7	8
6	2,775	1,975	0,665	5,445	42	7	8
7	1,895	1,205	0,590	5,530	43	7	8
8	2,670	1,780	0,640	5,625	43	7	8
9	2,565	1,745	0,600	5,100	44	7	9
10	2,530	1,615	0,580	5,040	44	7	8
11	2,580	1,735	0,570	4,960	43	7	9
12	2,590	1,720	0,600	4,960	43	7	8
13	2,190	1,550	0,560	4,540	42	7	8
14	2,370	1,600	0,560	4,660	43	7	9
15	2,055	1,200	0,450	4,250	42	7	9
TOTAL X	2,697	1,707	0,633	5,327	42 - 44	7	8 - 9

**ANEXO 17. MORFOLOGÍA EXTERNA DE LA SARDINA *Bryconamericus* sp. EN LA QUEBRADA SANJOSÉ, EL TAMBO (N)
ZONA No. 3**

MUESTRA	TRONCO (Características en mm)						
N	Longitud Predorsal	Altura Máxima del Cuerpo	Altura mínima Pedúnculo Caudal	Longitud Pedúnculo Caudal	No. Escamas Línea Lateral	No. Escamas Sobre Línea Lateral	Número Escamas Bajo Línea Lateral
1	2.950	1.960	0.745	6.100	44	7	8
2	3.020	1.915	0.665	6.080	42	7	9
3	2.530	1.500	0.590	4.985	42	7	8
4	2.245	1.360	0.510	4.400	44	7	8
5	2.700	1.520	0.590	5.225	44	7	8
6	2.270	1.185	0.445	4.415	42	7	8
7	2.180	1.915	0.490	4.585	42	7	8
8	1.975	1.100	0.450	3.985	44	7	8
9	1.745	1.040	0.405	3.510	44	7	8
TOTAL X	2.402	1.499	0.543	4.809	42 y 44	7	8 - 9

**ANEXO 18. MORFOLOGÍA EXTERNA DE LA SARDINA *Bryconamericus sp.* EN LA QUEBRADA SANJOSÉ, EL TAMBO (N)
ZONA No. 4**

MUESTRA	TRONCO (Características en mm)							
	N	Longitud Predorsal	Altura Máxima del Cuerpo	Altura mínima Pedúnculo Caudal	Longitud Pedúnculo Caudal	No. Escamas Línea Lateral	No. Escamas Sobre Línea Lateral	Número Escamas Bajo Línea Lateral
	1	1.855	1.140	0.405	3.770	43	7	8
	2	1.460	0.920	0.300	2.860	43	7	8
	3	1.100	0.560	0.200	2.175	44	7	8
	4	1.095	0.555	0.200	2.180	43	7	8
	5	0.700	0.435	0.160	1.660	43	7	9
	6	0.880	0.460	0.140	1.545	44	7	8
	7	2.805	1.805	0.635	5.620	43	7	8
	8	2.635	1.845	0.610	5.255	43	7	8
	9	2.530	1.485	0.585	5.175	42	7	8
	10	2.800	1.800	0.615	5.555	43	7	9
	11	2.760	1.630	0.575	5.250	42	7	9
	12	2.175	1.240	0.485	4.440	43	7	8
	Total X	1.899	1.186	0.409	3.790	42 - 44	7	8 - 9

**ANEXO 19. MORFOLOGÍA EXTERNA DE LA SARDINA *Bryconamericus* sp. EN LA QUEBRADA SANJOSÉ, EL TAMBO (N)
PECES PARA ESTUDIO**

MUESTRA	TRONCO (Características en mm)						
N	Longitud Predorsal	Altura Máxima del Cuerpo	Altura mínima Pedúnculo Caudal	Longitud Pedúnculo Caudal	No. Escamas Línea Lateral	No. Escamas Sobre Línea Lateral	Número Escamas Bajo Línea Lateral
1	3.560	1.400	0.535	4.580	44	7	8
2	2.800	1.810	0.635	5.160	43	7	8
3	2.720	1.900	0.580	5.380	43	7	8
4	2.640	1.840	0.615	5.260	43	7	8
5	2.565	1.480	0.55	5.200	43	7	9
6	2.525	1.495	0.580	5.170	44	7	9
7	2.585	1.545	0.615	5.165	43	7	8
8	2.815	1.810	0.610	5.560	44	7	8
9	2.610	1.850	0.615	5.375	44	7	9
10	2.755	1.625	0.580	5.245	43	7	9
11	2.475	1.115	0.590	5.050	43	7	8
12	2.560	1.470	0.540	5.085	43	7	8
13	2.385	1.395	0.580	4.700	42	7	9
14	2.280	1.300	0.480	4.575	42	7	8
15	2.150	1.235	0.495	4.435	44	7	8
TOTAL X	2.628	1.510	0.573	50.92	42 - 44	7	8 - 9

ANEXO 20. MORFOLOGÍA EXTERNA DE LA SARDINA *Bryconamericus sp.* EN LA QUEBRADA SANJOSÉ, EL TAMBO (N)
ZONA No. 2

M N	TRONCO (características mm)											COLA								
	Aleta Dorsal			Aleta Pectoral				Aleta Pélvica				Aleta Caudal		Homocerca		Aleta Anal				
	L. Base	No. Radios		Longitud Aleta	Longitud Pectoral	Numero de Radios		Altura Aleta	Longitud Pélvica	Numero de Radios		Numero radios rudimentarios		No. Radios Blandos Sin Ramificar		No. Radios Blandos Ramificados		Longitud Base Aleta	Número Radios Aleta	
Sin rami		ramificados	Sin ramificar			Ramificados	Sin ramificar			Ramificados	Lóbulo superior	Lóbulo inferior	Lóbulo superior	Lóbulo inferior	Lóbulo superior	Lóbulo inferior	Sin ramificar		ramificados	
1	0.825	2+1	8	1.440	1.585	1+1	10	0.970	2.770	1+1	6	3	3	5	5	8	9	1.950	5	24
2	0.760	2+1	8	1.235	1.410	1+1	10	0.815	2.660	1+1	6	3	3	5	5	8	9	1.790	5	24
3	0.670	2+1	8	1.165	1.390	1+1	10	0.855	2.510	1+1	6	3	3	5	5	8	9	1.880	5	23
4	0.630	3+0	8	1.110	1.355	1+1	10	0.740	2.460	1+1	6	3	3	5	5	8	9	1.105	5	24
5	0.635	2+1	8	1.100	1.220	1+1	10	0.790	2.345	1+1	6	3	3	5	5	8	9	1.810	5	23
6	0.710	2+1	7	1.065	1.340	1+1	10	0.740	2.470	1+1	6	3	3	5	5	8	9	1.440	5	23
7	0.730	2+0	8	1.100	1.250	1+1	10	0.820	2.445	1+1	6	3	3	5	5	8	9	1.470	5	23
8	0.595	2+0	8	1.050	1.275	1+1	10	0.730	2.460	1+1	6	3	3	5	5	8	9	1.505	5	24
9	0.575	2+1	7	0.965	1.155	1+1	10	0.745	2.160	1+1	6	3	3	5	5	8	9	1.445	5	24
10	0.685	2+1	9	0.945	1.155	1+1	10	0.640	2.050	1+1	6	3	3	5	5	8	9	1.545	5	24
11	0.550	2+1	9	1.040	1.140	1+1	10	0.700	2.110	1+1	6	3	3	5	5	8	9	1.300	5	24
12	0.630	2+1	8	0.900	1.140	1+1	10	0.710	2.165	1+1	6	3	3	5	5	8	9	1.360	5	24
13	0.550	2+1	8	0.965	1.050	1+1	10	0.685	2.010	1+1	6	3	3	5	5	8	9	1.360	5	24
14	0.515	2+1	8	0.950	0.970	1+1	10	0.700	0.770	1+1	6	3	3	5	5	8	9	1.435	5	24
15	0.560	2+0	8	0.720	1.100	1+1	10	0.640	1.880	1+1	6	3	3	5	5	8	9	1.265	5	24
TOTAL L X	0.641	2y 3+ 0 y 1	7 - 8	0.983	1.235	1+1	10	0.752	2.217	1+1	6	3	3	5	5	8	9	1.505	5	23 - 24

**ANEXO 21. MORFOLOGÍA EXTERNA DE LA SARDINA *Bryconamericus sp.* EN LA QUEBRADA SANJOSÉ, EL TAMBO (N)
ZONA No. 3**

M N	TRONCO (características mm)											COLA								
	Aleta Dorsal			Aleta Pectoral				Aleta Pélvica				Aleta		Caudal		Homocerca		Aleta Anal		
	L. Base	No. Radios		Longitud Aleta	Longitud Pectoral	Numero de Radios		Altura Aleta	Longitud Pélvica	Numero de Radios		Numero radios rudimentarios		No. Radios Blandos Sin Ramificar		No. Radios Blandos Ramificados		Longitud Base Aleta	Número Radios Aleta	
Sin rami A P		ramificados	Sin ramificar			Ramificados	Sin ramificar			Ramificados	Lóbulo superior	Lóbulo inferior	Lóbulo superior	Lóbulo inferior	Lóbulo superior	Lóbulo inferior	Sin ramificar		ramificados	
1	0.710	2+0	8	1.220	1.430	1+1	10	0.880	2.85	1+1	6	3	3	5	5	8	9	1.940	4	22
2	0.675	2+1	7	1.150	1.540	1+1	10	0.700	2.80	1+1	6	3	3	5	5	8	9	1.695	4	25
3	0.610	2+0	8	0.955	1.220	1+1	10	0.660	2.185	1+1	6	3	3	5	5	8	9	1.445	4	23
4	0.495	2+1	7	0.900	1.165	1+1	10	0.610	2.020	1+1	6	3	3	5	5	8	9	1.320	4	24
5	0.650	2+1	7	1.040	1.365	1+1	10	0.700	2.315	1+1	6	3	3	5	5	8	9	1.440	6	24
6	0.495	1+1	8	0.340	0.680	1+1	10	0.525	1.920	1+1	6	3	3	5	5	8	9	1.050	5	24
7	0.540	2+1	7	0.265	0.455	1+1	10	0.595	1.835	1+1	6	3	3	5	5	8	9	1.000	4	24
8	0.425	1+1	8	0.310	0.520	1+1	10	0.420	1.320	1+1	6	3	3	5	5	8	9	0.985	4	25
9	0.445	1+1	8	0.105	0.315	1+1	10	0.235	1.025	1+1	6	3	3	5	5	8	9	0.905	4	24
TOTAL X	0.560	1y2 +0y1	7 - 8	0.698	0.965	1+1	10	0.592	2.029	1+1	6	3	3	5	5	8	9	1.309	4 - 6	22 - 25

**ANEXO 22. MORFOLOGÍA EXTERNA DE LA SARDINA *Bryconamericus sp.* EN LA QUEBRADA SANJOSÉ, EL TAMBO (N)
ZONA No. 4**

M N	TRONCO (características mm)											COLA								
	Aleta Dorsal			Aleta Pectoral				Aleta Pélvica				Aleta Caudal		Homocerca		Aleta Anal				
	L. Base	No. Radios		Longitud Aleta	Longitud Pectoral	Numero de Radios		Altura Aleta	Longitud Pélvica	Numero de Radios		Numero radios rudimentarios		No. Radios Blandos Sin Ramificar		No. Radios Blandos Ramificados		Longitud Base Aleta	Número Radios Aleta	
Sin rami		ramificados	Sin ramificar			Ramificados	Sin ramificar			Ramificados	Lóbulo superior	Lóbulo inferior	Lóbulo superior	Lóbulo inferior	Lóbulo superior	Lóbulo inferior	Sin ramificar		ramificados	
1	0.500	2+1	7	0.100	0.875	1+1	10	0.580	1.625	1+1	6	3	3	5	5	8	9	1.130	3	23
2	0.375	2+1	7	0.600	0.700	1+1	10	0.500	1.140	1+1	6	3	3	5	5	8	9	0.845	5	23
3	0.275	2+1	7	0.485	0.550	1+1	10	0.405	0.915	1+1	6	3	3	5	5	8	9	0.675	3	23
4	0.265	3+0	8	0.325	0.445	1+1	10	0.425	0.790	1+1	6	3	3	5	5	8	9	0.565	2	24
5	0.190	2+0	8	0.185	0.345	1+1	10	0.240	0.695	1+1	6	3	3	5	5	8	9	0.485	2	23
6	0.140	2+1	7	0.140	0.375	1+1	10	0.125	0.720	1+1	6	3	3	5	5	8	9	0.465	3	23
7	0.595	2+1	8	1.125	1.250	1+1	10	0.835	2.305	1+1	6	3	3	5	5	8	9	1.615	5	24
8	0.670	2+1	8	1.145	1.255	1+1	10	0.840	2.250	1+1	6	3	3	5	5	8	9	1.545	5	24
9	0.620	2+1	7	0.980	1.160	1+1	10	0.760	2.100	1+1	6	3	3	5	5	8	9	1.505	5	23
10	0.610	2+0	8	1.135	1.260	1+1	10	0.885	2.355	1+1	6	3	3	5	5	8	9	1.630	5	24
11	0.620	2+1	9	1.025	1.250	1+1	10	0.705	2.295	1+1	6	3	3	5	5	8	9	1.565	5	24
12	0.455	2+0	8	0.860	0.965	1+1	10	0.755	1.760	1+1	6	3	3	5	5	8	9	1.275	5	24
TOTAL X	0.442	2y3 + 0y1	7 - 9	0.675	0.869	1+1	10	0.588	1.579	1+1	6	3	3	5	5	8	9	1.108	2 - 5	23 - 24

**ANEXO 23. MORFOLOGÍA EXTERNA DE LA SARDINA *Bryconamericus sp.* EN LA QUEBRADA SANJOSÉ, EL TAMBO (N)
PECES PARA ESTUDIO**

M N	TRONCO (características mm)											COLA								
	Aleta Dorsal			Aleta Pectoral				Aleta Pélvica				Aleta Caudal		Homocerca		Aleta Anal				
	L. Base	No. Radios		Longitud Aleta	Longitud Pectoral	Numero de Radios		Altura Aleta	Longitud Pélvica	Numero de Radios		Numero radios rudimentarios		No. Radios Blandos Sin Ramificar		No. Radios Blandos Ramificados		Longitud Base Aleta	Número Radios Aleta	
Sin rami		ramificados	Sin ramificar			Ramificados	Sin ramificar			Ramificados	Lóbulo superior	Lóbulo inferior	Lóbulo superior	Lóbulo inferior	Lóbulo superior	Lóbulo inferior	Sin ramificar		ramificados	
1	0.530	3+0	8	0.910	1.010	1+1	10	0.665	1.820	1+1	6	3	3	5	5	8	9	1.380	5	24
2	0.595	2+1	8	1.130	1.255	1+1	10	0.840	2.310	1+1	6	3	3	5	5	8	9	1.620	5	24
3	0.600	2+1	8	1.070	1.175	1+1	10	0.685	2.300	1+1	6	3	3	5	5	8	9	1.555	5	24
4	0.665	2+1	8	1.150	1.250	1+1	10	0.835	2.245	1+1	6	3	3	5	5	8	9	1.540	5	24
5	0.590	2+1	8	0.920	1.150	1+1	10	0.745	2.140	1+1	6	3	3	5	5	8	9	1.445	5	24
6	0.645	3+0	7	0.985	1.160	1+1	10	0.765	2.090	1+1	6	3	3	5	5	8	9	1.500	5	24
7	0.625	3+0	8	0.980	1.190	1+1	10	0.685	2.165	1+1	6	3	3	5	5	8	9	1.500	5	24
8	0.650	2+0	8	1.130	1.265	1+1	10	0.880	2.350	1+1	6	3	3	5	5	8	9	1.630	5	23
9	0.605	2+1	7	1.080	1.165	1+1	10	0.790	2.180	1+1	6	3	3	5	5	8	9	1620	5	24
10	0.615	2+0	9	1.010	1.245	1+1	10	0.700	2.290	1+1	6	3	3	5	5	8	9	1.570	5	23
11	0.650	2+0	9	2.050	1.130	1+1	10	0.700	2.170	1+1	6	3	3	5	5	8	9	1.555	5	23
12	0.380	2+1	8	1.085	1.165	1+1	10	0.690	2.210	1+1	6	3	3	5	5	8	9	1.550	5	24
13	0.490	2+1	8	1.025	1.080	1+1	10	0.695	1.955	1+1	6	3	3	5	5	8	9	1.445	5	24
14	0.520	2+1	8	0.940	1.030	1+1	10	0.620	1.885	1+1	6	3	3	5	5	8	9	1.350	5	24
15	0.460	3+0	8	0.860	0.970	1+1	10	0.760	1.765	1+1	6	3	3	5	5	8	9	1.280	5	23
TOTAL X	0.574	2y 3+0 y 1	7 - 9	1.088	1.249	1+1	10	0.737	2.125	1+1	6	3	3	5	5	8	9	1.502	5	23 - 24

**Anexo 24. Número de individuos por familia y porcentaje de los organismos encontrados en el contenido estomacal de la sardina *Bryconamericus sp.* de la Quebrada San José – El Tambo (N)
ZONA 2**

ORDEN (No. de estómagos)	FAMILIA	NÚMERO DE ESTÓMAGOS	TOTAL DE INDIVIDUOS POR FAMILIA EN LOS ESTÓMAGOS	INDICE DE DIVERSIDAD (SANNON-WIENER) H'
TRICHOPTERA (15)	Hydroptilidae	15	176	0.20
	Hydropsychidae	1	1	0.02
DIPTERA (7)	Chironomidae	2	8	0.12
	Ceratopogonidae	4	27	0.16
	Culicidae	3	7	0.11
COLEOPTERA (2)	Staphylinidae	2	4	0.07
HYMENOPTERA (1)	Formicidae	1	1	0.02
FITOPLANCTON (3)	<i>Fitoplancton no identificado</i>	3	3	0.06
		TOTAL	227	0.09

**Anexo 25. Índice de uniformidad empleado el índice de Sannon – Wiener sobre logaritmo natural de la familias en el contenido estomacal de la sardina *Bryconamericus sp.* de la Quebrada San José – El Tambo (N)
ZONA 2**

ORDEN (No. de estómagos)	FAMILIA	NÚMERO DE ESTÓMAGOS	TOTAL DE INDIVIDUOS POR FAMILIA EN LOS ESTÓMAGOS	INDICE DE UNIFORMIDAD (JACKARD) E
TRICHOPTERA (15)	Hydroptilidae	15	176	0.09
	Hydropsychidae	1	1	0.009
DIPTERA (7)	Chironomidae	2	8	0.06
	Ceratopogonidae	4	27	0.07
	Culicidae	3	7	0.05
COLEOPTERA (2)	Staphylinidae	2	4	0.03
HYMENOPTERA (1)	Formicidae	1	1	0.009
FITOPLANCTON (3)	<i>Fitoplancton no identificado</i>	3	3	0.03
		TOTAL	227	0.04

Anexo 26. Número de familias sobre logaritmo natural del número total de individuos de las diferentes familias de la sardina *Bryconamericus sp.* de la quebrada San José – El Tambo (N)

ZONA 2

ORDEN (No. de estómagos)	FAMILIA	NÚMERO DE ESTÓMAGOS	TOTAL DE INDIVIDUOS POR FAMILIA EN LOS ESTÓMAGOS	INDICE DE GLEASON D = S / Ln N
TRICHOPTERA (15)	Hydroptilidae	15	176	1.54
	Hydropsychidae	1	1	--
DIPTERA (7)	Chironomidae	2	8	3.85
	Ceratopogonidae	4	27	2.43
	Culicidae	3	7	4.11
COLEOPTERA (2)	Staphylinidae	2	4	5.77
HYMENOPTERA (1)	Formicidae	1	1	--
FITOPLANCTON (3)	<i>Fitoplancton no identificado</i>	3	3	7.28
		TOTAL	227	
TOTAL FAMILIAS	8	PROMEDIO	28.37	2.39

Anexo 27. Número de individuos por familia y porcentaje de los organismos encontrados en el contenido estomacal de la sardina *Bryconamericus sp.* de la Quebrada San José – El Tambo (N) ZONA 2

ORDEN (No. de estómagos)	FAMILIA	NÚMERO DE ESTÓMAGOS	TOTAL DE INDIVIDUOS POR FAMILIA EN LOS ESTÓMAGOS	PORCENTAJE EN NÚMERO (% N)
TRICHOPTERA (15)	Hydroptilidae	15	176	77.50
	Hydropsychidae	1	1	0.44
DIPTERA (7)	Chironomidae	2	8	3.52
	Ceratopogonidae	4	27	11.89
	Culicidae	3	7	3.08
COLEOPTERA (2)	Staphylinidae	2	4	1.77
HYMENOPTERA (1)	Formicidae	1	1	0.44
FITOPLANCTON (3)	<i>Fitoplancton no identificado</i>	3	3	1.32
FITOPLANCTON (15)	Fitoplancton	15	0.1	0.04
		TOTAL	227.1	100

**Anexo 28. Número de individuos de cada familia en cuyo estómago contiene dicha presa sobre total de estómagos analizados de la sardina *Bryconamericus sp.* de la quebrada San José – El Tambo (N)
ZONA 2**

ORDEN (No. de estómagos)	FAMILIA	NÚMERO DE ESTÓMAGOS	TOTAL DE INDIVIDUOS POR FAMILIA EN LOS ESTÓMAGOS	ÍNDICE DE FRECUENCIA DE PRESA
TRICHOPTERA (15)	Hydroptilidae	15	176	100.00
	Hydropsychidae	1	1	6.66
DIPTERA (7)	Chironomidae	2	8	13.33
	Ceratopogonidae	4	27	26.66
	Culicidae	3	7	20.00
COLEOPTERA (2)	Staphylinidae	2	4	13.33
HYMENOPTERA (1)	Formicidae	1	1	6.66
FITOPLANCTON (3)	<i>Fitoplancton no identificado</i>	3	3	20.00
FITOPLANCTON (15)	Fitoplancton	15	0.1	100
TOTAL ESTÓMAGOS	15	TOTAL	227.1	

**Anexo 29. Número de individuos por familia y porcentaje de los organismos encontrados en el contenido estomacal de la sardina *Bryconamericus sp.* de la quebrada San José – El Tambo (N)
ZONA 3**

ORDEN (No. de estómagos)	FAMILIA	NÚMERO DE ESTÓMAGOS	TOTAL DE INDIVIDUOS POR FAMILIA EN LOS ESTÓMAGOS	INDICE DE DIVERSIDAD (H')
TRICHOPTERA (8)	Hydroptilidae	4	62	0.33
	Hydropsychidae	2	5	0.13
	Glossosomatidae	2	2	0.07
DIPTERA (9)	Chironomidae	5	1	0.04
	Simuliidae	1	5	0.13
	Ceratopogonidae	5	8	0.18
	Culicidae	1	1	0.04
	Muscidae	1	1	0.04
COLEOPTERA (4)	Staphylinidae	1	2	0.07
	Chrysomelidae	1	1	0.04
	Hidrophilidae	1	1	0.04
	Elmidae	2	1	0.04
	Coraniolidae	1	2	0.07
	Gordioidae	1	1	0.04
HYMENOPTERA (5)	Formicidae	5	13	0.24
ODONATA (3)	Familias sin identificar	3	4	0.12
* ACRIDIDAE (3)	Sin identificar	3	4	0.12
* ARACNIDAE (1)	Lycosidae	1	1	0.04
FITOPLANCTON (1)	<i>Fitoplancton no identificado</i>	1	1	0.04
	TOTAL		116	0.11

Anexo 30. Índice de uniformidad empleado el índice de Sannon – Wiener sobre logaritmo natural de la familias en el contenido estomacal de la sardina *Bryconamericus sp.* de la Quebrada San José – El Tambo (N)

ZONA 3

ORDEN (No. de estómagos)	FAMILIA	NÚMERO DE ESTÓMAGOS	TOTAL DE INDIVIDUOS POR FAMILIA EN LOS ESTÓMAGOS	INDICE DE UNIFORMIDAD E
TRICHOPTERA (8)	Hydroptilidae	4	62	0.11
	Hydropsychidae	2	5	0.04
	Glossosomatidae	2	2	0.02
DIPTERA (9)	Chironomidae	5	1	0.01
	Simuliidae	1	5	0.04
	Ceratopogonidae	5	8	0.06
	Culicidae	1	1	0.03
	Muscidae	1	1	0.03
COLEOPTERA (4)	Staphylinidae	1	2	0.02
	Chrysomelidae	1	1	0.03
	Hidrophilidae	1	1	0.03
	Elmidae	2	1	0.03
	Coraniolidae	1	2	0.02
	Gordioidae	1	1	0.03
HYMENOPTERA (5)	Formicidae	5	13	0.08
ODONATA (3)	Familias sin identificar	3	4	0.04
* ACRIDIDAE (3)	Sin identificar	3	4	0.04
* ARACNIDAE (1)	Lycosidae	1	1	0.03
FITOPLANCTON (1)	<i>Fitoplancton no identificado</i>	1	1	0.03
	TOTAL		116	0.04

**Anexo 31. Número de familias sobre logaritmo natural del número total de individuos de las diferentes familias de la sardina *Bryconamericus sp.* de la quebrada San José – El Tambo (N)
ZONA 3**

ORDEN (No. de estómagos)	FAMILIA	NÚMERO DE ESTÓMAGOS	TOTAL DE INDIVIDUOS POR FAMILIA EN LOS ESTÓMAGOS	INDICE DE GLEASON (D)
TRICHOPTERA (8)	Hydroptilidae	4	62	4.60
	Hydropsychidae	2	5	11.80
	Glossosomatidae	2	2	27.41
DIPTERA (9)	Chironomidae	5	1	--
	Simulidae	1	5	11.80
	Ceratopogonidae	5	8	9.14
	Culicidae	1	1	--
	Muscidae	1	1	--
COLEOPTERA (4)	Staphylinidae	1	2	27.41
	Chrysomelidae	1	1	--
	Hidrophilidae	1	1	--
	Elmidae	2	1	--
	Coraniolidae	1	2	27.41
	Gordioidae	1	1	--
HYMENOPTERA (5)	Formicidae	5	13	7.40
ODONATA (3)	Familias sin identificar	3	4	13.70
* ACRIDIDAE (3)	Sin identificar	3	4	13.70
* ARACNIDAE (1)	Lycosidae	1	1	--
FITOPLANCTON (1)	<i>Fitoplancton no identificado</i>	1	1	--
TOTAL FAMILIAS	19	TOTAL	116	
		PROMEDIO	6.10	10.51

Anexo 32. Número de individuos por familia y porcentaje de los organismos encontrados en el contenido estomacal de la sardina *Bryconamericus sp.* de la Quebrada San José – El Tambo (N)

ZONA 3

ORDEN (No. de estómagos)	FAMILIA	NÚMERO DE ESTÓMAGOS	TOTAL DE INDIVIDUOS POR FAMILIA EN LOS ESTÓMAGOS	PORCENTAJE EN NÚMERO (%N)
TRICHOPTERA (8)	Hydroptilidae	4	62	49.96
	Hydropsychidae	2	5	4.03
	Glossosomatidae	2	2	1.61
DIPTERA (9)	Chironomidae	5	1	0.80
	Simuliidae	1	5	4.03
	Ceratopogonidae	5	8	6.45
	Culicidae	1	1	0.80
	Muscidae	1	1	0.80
	Otros sin identificar	2	4	3.22
COLEOPTERA (4)	Staphylinidae	1	2	1.61
	Chrysomelidae	1	1	0.80
	Hidrophilidae	1	1	0.80
	Elmidae	2	1	0.80
	Coraniolidae	1	2	1.61
	Gordioidae	1	1	0.80
	Otros coleópteros sin identificar	1	1	0.80
HYMENOPTERA (5)	Formicidae	5	13	10.47
ODONATA (3)	Familias sin identificar	3	4	3.22
* ACRIDIDAE (3)	Sin identificar	3	4	3.22
* ARACNIDAE (1)	Lycosidae	1	1	0.80
FITOPLANCTON (1)	<i>Fitoplancton no identificado</i>	1	1	0.80
FITOPLANCTON (9)	Fitoplancton	9	0.1	0.08
OTROS (1)	Pupas de insectos	1	3	2.42
	TOTAL		124.1	100

Anexo 33. Número de individuos de cada familia en cuyo estómago contiene dicha presa sobre total de estómagos analizados de la sardina *Bryconamericus sp.* de la quebrada San José – El Tambo (N)

ZONA 3

ORDEN (No. de estómagos)	FAMILIA	NÚMERO DE ESTÓMAGOS	TOTAL DE INDIVIDUOS POR FAMILIA EN LOS ESTÓMAGOS	ÍNDICE DE FRECUENCIA DE PRESA
TRICHOPTERA (8)	Hydroptilidae	4	62	44.44
	Hydropsychidae	2	5	22.22
	Glossosomatidae	2	2	22.22
DIPTERA (9)	Chironomidae	5	1	55.55
	Simuliidae	1	5	11.11
	Ceratopogonidae	5	8	55.55
	Culicidae	1	1	11.11
	Muscidae	1	1	11.11
	Otros sin identificar	2	4	22.22
COLEOPTERA (4)	Staphylinidae	1	2	11.11
	Chrysomelidae	1	1	11.11
	Hidrophilidae	1	1	11.11
	Elmidae	2	1	22.22
	Coraniolidae	1	2	11.11
	Gordioidae	1	1	11.11
	Otros coleópteros sin identificar	1	1	11.11
HYMENOPTERA (5)	Formicidae	5	13	55.55
ODONATA (3)	Familias sin identificar	3	4	33.33
* ACRIDIDAE (3)	Sin identificar	3	4	33.33
* ARACNIDAE (1)	Lycosidae	1	1	11.11
FITOPLANCTON (1)	<i>Fitoplancton no identificado</i>	1	1	11.11
FITOPLANCTON (9)	Fitoplancton	9	0.1	100
OTROS (1)	Pupas de insectos	1	3	11.11
TOTAL ESTÓMAGOS	9	TOTAL	124.1	

**Anexo 34. Número de individuos por familia y porcentaje de los organismos encontrados en el contenido estomacal de la sardina *Bryconamericus sp.* de la quebrada San José – El Tambo (N)
ZONA 4**

ORDEN (No. de estómagos)	FAMILIA	NÚMERO DE ESTÓMAGOS	TOTAL DE INDIVIDUOS POR FAMILIA EN LOS ESTÓMAGOS	INDICE DE DIVERSIDAD H' (Sannon-Wiener)
TRICHOPTERA (11)	Hydroptilidae	11	52	0.37
	Hydropsychidae	3	3	0.09
	Glossosomatidae	1	4	0.11
DIPTERA (9)	Chironomidae	6	19	0.14
	Simuliidae	5	13	0.12
	Ceratopogonidae	2	14	0.24
	Culicidae	1	3	0.09
	Tipulidae	4	9	0.18
COLEOPTERA (3)	Staphylinidae	1	2	0.06
	Chrysomelidae	1	1	0.04
	Hidrophilidae	1	1	0.04
HYMENOPTERA (3)	Formicidae	3	3	0.09
ODONATA (2)	Familias sin identificar	2	3	0.09
FITOPLANCTON (3)	<i>Fitoplancton no identificado</i>	3	3	0.09
		TOTAL	130	

**Anexo 35. Índice de uniformidad empleado el índice de Sannon – Wiener sobre logaritmo natural de la familias en el contenido estomacal de la sardina *Bryconamericus sp.* de la Quebrada San José – El Tambo (N)
ZONA 4**

ORDEN (No. de estómagos)	FAMILIA	NÚMERO DE ESTÓMAGOS	TOTAL DE INDIVIDUOS POR FAMILIA EN LOS ESTÓMAGOS	INDICE DE UNIFORMIDAD E (JACKARD)
TRICHOPTERA (11)	Hydroptilidae	11	52	0.14
	Hydropsychidae	3	3	0.03
	Glossosomatidae	1	4	0.04
DIPTERA (9)	Chironomidae	6	19	0.05
	Simuliidae	5	13	0.04
	Ceratopogonidae	2	14	0.09
	Culicidae	1	3	0.03
	Tipulidae	4	9	0.07
COLEOPTERA (3)	Staphylinidae	1	2	0.02
	Chrysomelidae	1	1	0.01
	Hidrophilidae	1	1	0.01
HYMENOPTERA (3)	Formicidae	3	3	0.03
ODONATA (2)	Familias sin identificar	2	3	0.03
FITOPLANCTON (3)	<i>Fitoplancton no identificado</i>	3	3	0.03
		TOTAL	130	

**Anexo 36. Número de familias sobre logaritmo natural del número total de individuos de las diferentes familias de la sardina *Bryconamericus sp.* de la quebrada San José – El Tambo (N)
ZONA 4**

ORDEN (No. de estómagos)	FAMILIA	NÚMERO DE ESTÓMAGOS	TOTAL DE INDIVIDUOS POR FAMILIA EN LOS ESTÓMAGOS	INDICE DE GLEASON D = S / Ln N
TRICHOPTERA (11)	Hydroptilidae	11	52	3.54
	Hydropsychidae	3	3	12.74
	Glossosomatidae	1	4	10.10
DIPTERA (9)	Chironomidae	6	19	4.75
	Simuliidae	5	13	5.46
	Ceratopogonidae	2	14	5.30
	Culicidae	1	3	12.74
	Tipulidae	4	9	6.37
COLEOPTERA (3)	Staphylinidae	1	2	20.20
	Chrysomelidae	1	1	--
	Hidrophilidae	1	1	--
HYMENOPTERA (3)	Formicidae	3	3	12.74
ODONATA (2)	Familias sin identificar	2	3	12.74
FITOPLANCTON (3)	<i>Fitoplancton no identificado</i>	3	3	12.74
TOTAL FAMILIAS	14	TOTAL	131	
		PROMEDIO	9.36	6.26

**Anexo 37. Número de individuos por familia y porcentaje de los organismos encontrados en el contenido estomacal de la sardina *Bryconamericus sp.* de la quebrada San José – El Tambo (N)
ZONA 4**

ORDEN (No. de estómagos)	FAMILIA	NÚMERO DE ESTÓMAGOS	TOTAL DE INDIVIDUOS POR FAMILIA EN LOS ESTÓMAGOS	PORCENTAJE EN NÚMERO %N = $\frac{NSP * 100}{NP}$
TRICHOPTERA (11)	Hydroptilidae	11	52	39.66
	Hydropsychidae	3	3	2.28
	Glossosomatidae	1	4	3.05
DIPTERA (9)	Chironomidae	6	19	14.50
	Simulidae	5	13	9.92
	Ceratopogonidae	2	14	10.71
	Culicidae	1	3	2.28
	Tipulidae	4	9	6.87
COLEOPTERA (3)	Staphylinidae	1	2	1.53
	Chrysomelidae	1	1	0.76
	Hidrophilidae	1	1	0.76
	Otros coleópteros sin identificar	1	1	0.76
HYMENOPTERA (3)	Formicidae	3	3	2.3
ODONATA (2)	Familias sin identificar	2	3	2.3
FITOPLANCTON (3)	<i>Fitoplancton no identificado</i>	3	3	2.3
FITOPLANCTON (12)	Fitoplancton	12	0.1	0.08
		TOTAL	131.1	100

**Anexo 38. Número de individuos de cada familia en cuyo estómago contiene dicha presa sobre total de estómagos analizados de la sardina *Bryconamericus sp.* de la quebrada San José – El Tambo (N)
ZONA 4**

ORDEN (No. de estómagos)	FAMILIA	NÚMERO DE ESTÓMAGOS	TOTAL DE INDIVIDUOS POR FAMILIA EN LOS ESTÓMAGOS	ÍNDICE DE FRECUENCIA DE PRESA
TRICHOPTERA (11)	Hydroptilidae	11	52	91.66
	Hydropsychidae	3	3	25.00
	Glossosomatidae	1	4	8.33
DIPTERA (9)	Chironomidae	6	19	50.00
	Simulidae	5	13	41.66
	Ceratopogonidae	2	14	16.66
	Culicidae	1	3	8.33
	Tipulidae	4	9	33.33
COLEOPTERA (3)	Staphylinidae	1	2	8.33
	Chrysomelidae	1	1	8.33
	Hidrophilidae	1	1	8.33
	Otros coleopteros sin identificar	1	1	8.33
HYMENOPTERA (3)	Formicidae	3	3	25
ODONATA (2)	Familias sin identificar	2	3	16.66
FITOPLANCTON (3)	<i>Fitoplancton no identificado</i>	3	3	25
FITOPLANCTON (12)	Fitoplancton	12	0.1	100
TOTAL ESTÓMAGOS	12			

**Anexo 39. Número de individuos por familia y porcentaje de los organismos encontrados en el contenido estomacal de la sardina *Bryconamericus sp.* de la Quebrada San José – El Tambo (N)
ZONA 2, 3, 4**

ORDEN (No. de estómagos)	FAMILIA	NÚMERO DE ESTÓMAGOS	TOTAL DE INDIVIDUOS POR FAMILIA EN LOS ESTÓMAGOS	INDICE DE DIVERSIDAD (SANNON-WIENER)
TRICHOPTERA (33)	Hydroptilidae	19	290	0.30
	Hydropsychidae	6	6	0.05
	Glossosomatidae	9	9	0.07
DIPTERA (25)	Chironomidae	13	35	0.19
	Simuliidae	6	14	0.10
	Ceratopogonidae	11	46	0.23
	Culicidae	5	11	0.09
	Muscidae	1	1	0.01
	Tipulidae	4	9	0.07
COLEOPTERA (9)	Staphylinidae	4	7	0.06
	Chrysomelidae	2	2	0.02
	Hidrophilidae	2	2	0.02
	Elmidae	2	2	0.02
	Coraniolidae	1	1	0.01
	Gordioidae	1	1	0.01
HYMENOPTERA (8)	Formicidae	9	17	0.12
ODONATA (5)	Familias sin identificar	5	7	0.06
* ACRIDIDAE (3)	Sin identificar	3	4	0.04
* ARACNIDAE (1)	Lycosidae	1	1	0.01
FITOPLANCTON (7)	<i>Fitoplancton no identificado</i>	7	9	0.07
		TOTAL	475	

Anexo 40. Índice de uniformidad empleado el índice de Sannon – Wiener sobre logaritmo natural de la familias en el contenido estomacal de la sardina *Bryconamericus sp.* de la Quebrada San José – El Tambo (N)

ZONA 2, 3, 4

ORDEN (No. de estómagos)	FAMILIA	NÚMERO DE ESTÓMAGOS	TOTAL DE INDIVIDUOS POR FAMILIA EN LOS ESTÓMAGOS	INDICE DE UNIFORMIDAD (JACKARD)
TRICHOPTERA (33)	Hydroptilidae	19	290	0.10
	Hydropsychidae	6	6	0.01
	Glossosomatidae	9	9	0.02
DIPTERA (25)	Chironomidae	13	35	0.06
	Simulidae	6	14	0.03
	Ceratopogonidae	11	46	0.07
	Culicidae	5	11	0.03
	Muscidae	1	1	0.003
	Tipulidae	4	9	0.02
COLEOPTERA (9)	Staphylinidae	4	7	0.02
	Chrysomelidae	2	2	0.006
	Hidrophilidae	2	2	0.006
	Elmidae	2	2	0.006
	Coraniolidae	1	1	0.003
	Gordioidae	1	1	0.003
HYMENOPTERA (8)	Formicidae	9	17	0.04
ODONATA (5)	Familias sin identificar	5	7	0.02
* ACRIDIDAE (3)	Sin identificar	3	4	0.01
* ARACNIDAE (1)	Lycosidae	1	1	0.003
FITOPLANCTON (7)	<i>Fitoplancton no identificado</i>	7	9	0.02
		TOTAL	475	

Anexo 41. Número de familias sobre logaritmo natural del número total de individuos de las diferentes familias de la sardina *Bryconamericus sp.* de la quebrada San José – El Tambo (N)

ZONA 2, 3, 4

ORDEN (No. de estómagos)	FAMILIA	NÚMERO DE ESTÓMAGOS	TOTAL DE INDIVIDUOS POR FAMILIA EN LOS ESTÓMAGOS	INDICE DE GLEASON (D)
TRICHOPTERA (33)	Hydroptilidae	19	290	3.53
	Hydropsychidae	6	6	11.16
	Glossosomatidae	9	9	9.10
DIPTERA (25)	Chironomidae	13	35	5.62
	Simuliidae	6	14	7.58
	Ceratopogonidae	11	46	12.01
	Culicidae	5	11	8.34
	Muscidae	1	1	--
	Tipulidae	4	9	9.10
COLEOPTERA (9)	Staphylinidae	4	7	10.27
	Chrysomelidae	2	2	28.85
	Hidrophilidae	2	2	28.85
	Elmidae	2	2	28.85
	Coraniolidae	1	1	--
	Gordioidae	1	1	--
HYMENOPTERA (8)	Formicidae	9	17	7.06
ODONATA (5)	Familias sin identificar	5	7	10.27
* ACRIDIDAE (3)	Sin identificar	3	4	14.43
* ARACNIDAE (1)	Lycosidae	1	1	--
FITOPLANCTON (7)	<i>Fitoplancton no identificado</i>	7	9	9.10
TOTAL FAMILIAS	22	TOTAL	475	
		PROMEDIO	23.75	6.31

Anexo 42. Número de individuos por familia y porcentaje de los organismos encontrados en el contenido estomacal de la sardina *Bryconamericus sp.* de la Quebrada San José – El Tambo (N) ZONA 2, 3, 4

ORDEN (No. de estómagos)	FAMILIA	NÚMERO DE ESTÓMAGOS	TOTAL DE INDIVIDUOS POR FAMILIA EN LOS ESTÓMAGOS	PORCENTAJE EN NÚMERO (% N)
TRICHOPTERA (33)	Hydroptilidae	19	290	60.13
	Hydropsychidae	6	6	1.24
	Glossosomatidae	9	9	1.87
DIPTERA (25)	Chironomidae	13	35	7.26
	Simulidae	6	14	2.90
	Ceratopogonidae	11	46	9.54
	Culicidae	5	11	2.28
	Muscidae	1	1	0.21
	Tipulidae	4	9	1.87
	Otros sin identificar	2	4	0.83
COLEOPTERA (9)	Staphylinidae	4	7	1.45
	Chrysomelidae	2	2	0.41
	Hidrophilidae	2	2	0.41
	Elmidae	2	2	0.41
	Coraniolidae	1	1	0.21
	Gordioidae	1	1	0.21
	Otros coleópteros sin identificar	2	2	0.41
HYMENOPTERA (8)	Formicidae	9	17	3.52
ODONATA (5)	Familias sin identificar	5	7	1.45
* ACRIDIDAE (3)	Sin identificar	3	4	0.83
* ARACNIDAE (1)	Lycosidae	1	1	0.21
FITOPLANCTON (7)	<i>Fitoplancton no identificado</i>	7	9	1.87
FITOPLANCTON (36)	Fitoplancton	36	0.3	0.06
OTROS (1)	Pupas de insectos	1	1	0.21
	TOTAL	36	482.3	100

Anexo 43. Número de individuos de cada familia en cuyo estómago contiene dicha presa sobre total de estómagos analizados de la sardina *Bryconamericus sp.* de la quebrada San José – El Tambo (N) ZONA 2, 3, 4

ORDEN (No. de estómagos)	FAMILIA	NÚMERO DE ESTÓMAGOS	TOTAL DE INDIVIDUOS POR FAMILIA EN LOS ESTÓMAGOS	ÍNDICE DE FRECUENCIA DE PRESA
TRICHOPTERA (33)	Hydroptilidae	19	290	52.77
	Hydropsychidae	6	6	16.66
	Glossosomatidae	9	9	25.00
DIPTERA (25)	Chironomidae	13	35	36.11
	Simuliidae	6	14	16.66
	Ceratopogonidae	11	46	30.55
	Culicidae	5	11	13.88
	Muscidae	1	1	2.77
	Tipulidae	4	9	11.11
	Otros sin identificar	2	4	5.55
COLEOPTERA (9)	Staphylinidae	4	7	11.11
	Chrysomelidae	2	2	5.55
	Hidrophilidae	2	2	5.55
	Elmidae	2	2	5.55
	Coraniolidae	1	1	2.77
	Gordioidae	1	1	2.77
	Otros coleópteros sin identificar	2	2	5.55
HYMENOPTERA (8)	Formicidae	9	17	25.00
ODONATA (5)	Familias sin identificar	5	7	13.88
* ACRIDIDAE (3)	Sin identificar	3	4	8.33
* ARACNIDAE (1)	Lycosidae	1	1	2.77
FITOPLANCTON (7)	<i>Fitoplancton no identificado</i>	7	9	19.44
FITOPLANCTON (36)	Fitoplancton	36	0.3	100
OTROS (1)	Pupas de insectos	1	1	2.77
	TOTAL	36	482.3	

Anexo 44.

PRIMERA CAPTURA

FEBRERO 9 DE 2001

ZONA No. 1

Hora: 9 am a 10 am	10 am a 11 am	11am a 12 m	TOTAL	
Número de lances:	15	17	20	52
Peces capturados:	2	2	4	8
Número de sardinas:	0	0	0	0
Número <i>Astroblepus sp.</i> :	2	2	4	8

TOTAL NÚMERO DE LANCES: 52

TOTAL PECES CAPTURADOS: 8

TOTAL SARDINAS: 0

TOTAL *Astroblepus sp.*: 8

Anexo 45.

SEGUNDA CAPTURA

MARZO 8 DE 2001

ZONA No. 1

Hora: 9 am a 10 am	10 am a 11 am	11am a 12 m	TOTAL	
Número de lances:	19	20	18	57
Peces capturados:	3	4	1	8
Número de sardinas:	0	0	0	0
Número <i>Astroblepus sp.</i> :	3	4	1	8

TOTAL NÚMERO DE LANCES:	52
TOTAL PECES CAPTURADOS:	8
TOTAL SARDINAS:	0
TOTAL SARDINAS MARCADAS:	0
TOTAL <i>Astroblepus sp.</i>:	8

Anexo 46.

TERCERA CAPTURA

ABRIL 6 DE 2001

ZONA No. 1

Hora: 9: 15 am a 10: 15 am 10: 15 am a 11: 15 am 11: 15am a 12: 15 m

TOTAL

Número de lances:	21	17	19	57
Peces capturados:	4	2	3	9
Número de sardinas:	0	0	0	0
Número <i>Astroblepus sp.</i> :	4	2	3	9

TOTAL NÚMERO DE LANCES: 57

TOTAL PECES CAPTURADOS: 9

TOTAL SARDINAS: 0

TOTAL SARDINAS MARCADAS: 0

TOTAL *Astroblepus sp.*: 9

Anexo 47.

PRIMERA CAPTURA

FEBRERO 10 DE 2001

ZONA No. 2

Hora: 3 pm a 4 pm	4 pm a 5 pm	TOTAL
Total número de lances: 17	27	44
Total lances con captura: 11	22	33
Total lances sin captura: 6	5	11
Total peces capturados: 27	67	94
Total sardinas: 27	65	92
Total <i>Astroblepus sp.</i> : 0	2	2
Total sardinas marcadas: 27	65	92
TOTAL NÚMERO DE LANCES:	44	
TOTAL LANCES CON CAPTURA:	33	
TOTAL LANCES SIN CAPTURA:	11	
TOTAL PECES CAPTURADOS:	94	
TOTAL SARDINAS:	92	
TOTAL <i>Astroblepus sp.</i>:	2	
TOTAL SARDINAS MARCADAS		
PRIMER MARCAJE:	92	

Anexo 48.

SEGUNDA CAPTURA

MARZO 12 DE 2001

ZONA No. 2

Hora: 2: 40 pm a 3: 40 pm	3: 40 a 4: 40 pm	4: 40 a 5: 40 pm	TOTAL	
Total número de lances:	19	15	20	54
Total lances con captura:	12	12	15	39
Total lances sin captura:	3	3	5	11
Total peces capturados:	27	38	47	112
Total sardinas sin marcar:	23	37	46	106
Total <i>Astroblepus sp.</i> :	1	1	0	2
Total sardinas marcadas y sin marcar:	26	37	47	110
Total sardinas marcadas para segundo marcaje:	26	37	47	110
Total sardinas recapturadas del primer marcaje:	3	0	1	4
TOTAL NÚMERO DE LANCES:	54			
TOTAL LANCES CON CAPTURA:	39			
TOTAL LANCES SIN CAPTURA:	11			
TOTAL PECES CAPTURADOS:	112			
TOTAL SARDINAS SIN MARCAR:	106			
TOTAL <i>Astroblepus sp.</i>:	2			
TOTAL SARDINAS MARCADAS Y SIN MARCAR:	110			
TOTAL SARDINAS MARCADAS PARA SEGUNDO MARCAJE:	110			
TOTAL SARDINAS RECAPTURADAS DEL PRIMER MARCAJE:	4			

Anexo 49.

TERCERA CAPTURA

ABRIL 10 DE 2001

ZONA No. 2

Hora: 3 pm a 4 pm	4 a 5 pm	5 a 6 pm	TOTAL
Total número de lances:	30	19	68
Total lances con captura:	14	11	35
Total lances sin captura:	16	8	33
Total peces capturados:	32	21	71
Total sardinas sin marcar:	32	19	68
Total <i>Astroblepus sp.</i> :	0	0	1
Total sardinas marcadas y sin marcar:	32	21	70
Total sardinas recapturadas del primer marcaje:	0	1	1
Total sardinas recapturadas del segundo marcaje:	0	1	1
TOTAL NÚMERO DE LANCES:	68		
TOTAL LANCES CON CAPTURA:	35		
TOTAL LANCES SIN CAPTURA:	33		
TOTAL PECES CAPTURADOS:	71		
TOTAL SARDINAS SIN MARCAR:	68		
TOTAL <i>Astroblepus sp.</i>:	1		
TOTAL SARDINAS MARCADAS Y SIN MARCAR:	70		
TOTAL SARDINAS RECAPTURADAS DEL PRIMER MARCAJE:	1		
TOTAL SARDINAS RECAPTURADAS DEL SEGUNDO MARCAJE:	1		

Anexo 50.

PRIMERA CAPTURA

FEBRERO 7 DE 2001

ZONA No. 3

Hora: 10: 30 a 11: 30 am	11: 30 am a 12: 30 pm	12: 30 a 1: 30 pm	TOTAL	
Total número de lances:	10	18	19	47
Total lances con captura:	9	11	10	30
Total lances sin captura:	1	7	9	17
Total peces capturados:	19	31	20	70
Total sardinas:	18	29	20	67
Total <i>Astroblepus sp.</i> :	1	2	0	3
Total sardinas marcadas:	18	29	20	67
TOTAL NÚMERO DE LANCES:				47
TOTAL LANCES CON CAPTURA:				30
TOTAL LANCES SIN CAPTURA:				17
TOTAL PECES CAPTURADOS:				70
TOTAL SARDINAS:				67
TOTAL <i>Astroblepus sp.</i>:				3
TOTAL SARDINAS MARCADAS				
PRIMER MARCAJE:				67

Anexo 51.

SEGUNDA CAPTURA

MARZO 11 DE 2001

ZONA No. 3

Hora: 9: 45 a 10 : 45 am

		10: 45 a 11: 45 am	11: 45 am a 12: 45 pm	12: 45 a 1: 45 pm	TOTAL
Total número de lances:	12	14	11	12	49
Total lances con captura:	9	7	8	7	31
Total lances sin captura:	3	7	3	5	18
Total peces capturados:	21	13	30	17	81
Total sardinas sin marcar:	19	11	24	13	67
Total <i>Astroblepus sp.</i> :	0	0	3	1	4
Total sardinas marcadas y sin marcar:	21	13	27	16	77
Total sardinas capturadas para segundo marcaje:	21	13	27	16	77
Total sardinas recapturadas del primer marcaje:	2	2	3	3	10
TOTAL NÚMERO DE LANCES:	49	TOTAL SARDINAS MARCADAS Y			
TOTAL LANCES CON CAPTURA:	31	SIN MARCAR:			77
TOTAL LANCES SIN CAPTURA:	18	TOTAL SARDINAS CAPTURDAS			
TOTAL PECES CAPTURADOS:	81	PARA SEGUNDO MARCAJE:			77
TOTAL SARDINAS SIN MARCAR:	67	TOTAL SARDINAS RECAPTURADAS			
TOTAL <i>Astroblepus sp.</i>:	4	DEL PRIMER MARCAJE:			10

Anexo 52.

TERCERA CAPTURA

ABRIL 13 DE 2001

ZONA No. 3

Hora: 10 a 11 Am	11 am a 12 m	12 m a 1 pm	TOTAL	
Total número de lances:	18	30	21	69
Total lances con captura:	8	13	10	31
Total lances sin captura:	10	17	11	38
Total peces capturados:	24	20	18	63
Total sardinas sin marcar:	24	16	17	57
Total <i>Astroblepus sp.</i> :	0	3	1	4
Total sardinas marcadas y sin marcar:	24	16	17	59
Total sardinas recapturadas del primer marcaje:	0	0	1	1
Total sardinas recapturadas del segundo marcaje:	0	1	0	1
TOTAL NÚMERO DE LANCES:	69			
TOTAL LANCES CON CAPTURA:	31			
TOTAL LANCES SIN CAPTURA:	38			
TOTAL PECES CAPTURADOS:	63			
TOTAL SARDINAS SIN MARCAR:	57			
TOTAL <i>Astroblepus sp.</i>:	4			
TOTAL SARDINAS MARDADAS Y SIN MARCAR:	59			
TOTAL SARDINAS RECAPTURADAS DEL PRIMER MARCAJE:	1			
TOTAL SARDINAS RECAPTURADAS DEL SEGUNDO MARCAJE:	1			

Anexo 53.

PRIMERA CAPTURA

FECHA FEBRERO 18 DE 2001

ZONA No. 4

Hora:	9 a 10 am	10 a 11 am	2 a 3 pm	3 a 4 pm	TOTAL
Total número de lances:	19	19	17	20	75
Total lances con captura:	12	7	8	7	34
Total lances sin captura:	13	12	9	13	47
Total peces capturados:	12	10	19	17	58
Total sardinas sin marcar:	12	9	15	17	53
Total otros peces:	0	1 cucha	2 sabaletas	0	3
Total sardinas marcadas:	12	9	15	17	53

TOTAL NÚMERO DE LANCES: 75

TOTAL LANCES CON CAPTURA: 34

TOTAL LANCES SIN CAPTURA: 47

TOTAL PECES CAPTURADOS: 58

TOTAL SARDINAS SIN MARCAR: 53

TOTAL SARDINAS MARCADAS: 53

TOTAL OTROS PECES: 3 (1 cucha y 2 sabaletas)

Anexo 54.

SEGUNDA CAPTURA

FECHA MARZO 21 DE 2001

ZONA No. 4

Hora: 9: 30 a 10 : 30 am 10: 30 a 11: 30 am 2: 30 a 3: 30 pm 3: 30 a 4: 30 pm **TOTAL**

Total número de lances: 18	21	19	16	74
Total lances con captura: 7	6	6	6	25
Total lances sin captura: 11	15	13	14	53

Total peces capturados: 12	10	11	11	45
Total sardinas sin marcar: 11	9	11	11	42
Total otros peces: 1 sabaleta	1 sabaleta	0	0	2
Total sardinas marcadas y				

sin marcar:	11	10	11	11	43
-------------	----	----	----	----	----

Total sardinas capturadas

para segundo marcaje: 11	9	11	11	42
--------------------------	---	----	----	----

Total sardinas recapturadas

del primer marcaje: 0	1	0	0	1
-----------------------	---	---	---	---

TOTAL NÚMERO DE LANCES:	74	TOTAL
SARDINAS MARCADAS Y		
TOTAL LANCES CON CAPTURA:	25	SIN
MARCAR:	43	
TOTAL LANCES SIN CAPTURA:	53	TOTAL
SARDINAS CAPTURADAS		
TOTAL PECES CAPTURADOS:	45	
PARA SEGUNDO MARCAJE:	42	
TOTAL SARDINAS SIN MARCAR:	42	TOTAL
SARDINAS RECAPTURADAS		
TOTAL OTROS PECES.:	2 (2 sabaletas)	PRIMER
MARCAJE:		

Anexo 55.

TERCERA CAPTURA

ABRIL 22 DE 2001

ZONA No. 4

Hora: 9:30 a 10:30 am 10:30 a 11:30 am 2:30 a 3:30 pm 3:30 a 4:30 pm

TOTAL

Total número de lances: 18	20	19	19	76	
Total lances con captura: 10	10	8	9	37	
Total lances sin captura: 8	10	11	10	39	
Total peces capturados: 12	13	10	12	47	
Total sardinas sin marcar: 11	13	10	11	45	
Total otros peces: 0	0	0	0	0	
Total sardinas marcadas y sin marcar:	12	13	10	12	47
Total sardinas recapturadas del primer marcaje:	1	0	0	0	1
total sardinas recapturada del segundo marcaje:	0	0	0	1	1
TOTAL NÚMERO DE LANCES:	76				
TOTAL OTROS PECES:	0				
TOTAL LANCES CON CAPTURA:	37			TOTAL	
SARDINAS MARCADAS Y					
TOTAL LANCES SIN CAPTURA:	39			SIN	
MARCAR:	47			TOTAL	
SARDINAS RECAPTURADAS					
TOTAL PECES CAPTURADOS:	47			DEL	
PRIMER MARCAJE:	0				
TOTAL SARDINAS SIN MARCAR:	45			TOTAL	
SARDINAS RECAPTURADAS					
DEL SEGUNDO MARCAJE:	1				

Anexo 56. OTROS MÉTODOS DE CAPTURA Y MARCAJE

Los métodos de captura que se utilizaron fueron el chinchorro y la saquilla, los cuales no dieron resultado debido a que las sardinas son muy buenas nadadoras y difíciles de capturar.

Los métodos que se emplearon para marcaje de las sardinas fueron los siguientes:

En total se realizó tres tipos de marcajes de los cuales “dos no dieron resultado” los cuales fueron :

a. Marcaje con alambre de cobre: Este método consistía en colocar un pequeño dispositivo de alambre de cobre con un distintivo de color en una de las aletas (pero con preferencia a la aleta dorsal por su ubicación en el cuerpo del animal, el cual no permite que el pez se pueda deshacer de ella) para determinar tanto la zona de captura, como el número de la captura que se realiza al ejemplar; pero su resultado fue desfavorable debido a la delicada membrana Interradial y el pequeño tamaño de las aletas las cuales se sesgaban al colocar el dispositivo.

b. Marcaje con colorante externo: Este método consistía en emplear como tintura esmaltes de diferentes colores con una pequeña cantidad de pegante de secado rápido (pegadit u otro pegante de esta característica) para evitar que al pez no le afecte su toxicidad. Esta marca en el pez duraba en algunos casos hasta tres días adheridos a su cuerpo específicamente en su cabeza, en donde permanecía mucho más tiempo. Por esta razón este método de marcaje no dio resultado alguno, debido a la poca durabilidad en el

cuerpo del pez por las secreciones de sustancias mucosas que el pez excreta para protegerse de agentes patógenos externos.

**Anexo 57. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE LA SARDINA *Bryconamericus sp.*
Y LA ESPECIE ÍCTICA ACOMPAÑANTE *Astroblepus sp.***

ANEXO 59. TABLA DE PRECIPITACIÓN

ANEXO 60. TABLA DE TEMPERATURA AMBIENTAL

Anexo 61. MAPA DE CALIDAD DE AGUA (BMWP)

La siguiente tabla muestra las cinco clases de calidad de agua resultantes de sumar la puntuación obtenida por las familias encontradas en un ecosistema determinado. El total de los puntos se asignan como valores BMWP/Col. De acuerdo con el puntaje obtenido en cada situación, se califican las distintas clases de agua, asignándoles a cada una de ellas un color determinado. Este color es el que se usa luego para marcar los ríos y corrientes en el mapa de la región estudiada.

Clases de calidad de agua, valores BMWP/Col, significado y colores para representaciones cartográficas.

CLASE	CALIDAD	BMWP/Col	SIGNIFICADO	COLOR
I	Buena	>50 101-120	Aguas muy limpias aguas no contaminadas o poco alteradas	Azul
II	Aceptable	61-100	Aguas ligeramente contaminadas	Verde
III	Dudosa	36-60	Aguas moderadamente contaminadas	Amarillo
IV	Crítica	16-35	Aguas muy contaminadas	Naranja
V	Muy crítica	< 15	Aguas fuertemente Contaminadas	Rojo

Anexo 61. MAPA DE CALIDAD DE AGUA (BMWP)

La siguiente tabla muestra las cinco clases de calidad de agua resultantes de sumar la puntuación obtenida por las familias encontradas en un ecosistema determinado. El total de los puntos se asignan como valores BMWP/Col. De acuerdo con el puntaje obtenido en cada situación, se califican las distintas clases de agua, asignándoles a cada una de ellas un color determinado. Este color es el que se usa luego para marcar los ríos y corrientes en el mapa de la región estudiada.

Clases de calidad de agua, valores BMWP/Col, significado y colores para representaciones cartográficas.

CLASE COLOR	CALIDAD	BMWP/Col	SIGNIFICADO	
I	Buena	>50 101-121	Aguas muy limpias aguas no contaminadas o poco alteradas	Azul
II	Aceptable	61-100	Aguas ligeramente contaminadas	Verde
III	Dudosa	36-60	Aguas moderadamente contaminadas	Amarillo
IV	Crítica	16-35	Aguas muy contaminadas	Naranja
V	Muy crítica	< 15	Aguas fuertemente contaminadas	Rojo

Anexo 62. Analisis de varianza y contraste de medias de peso entre machos y hembras de la sardina *Bryconamericus sp.*, para determinar la posibilidad de encontrar dimorfismo sexual.

Analisis de varianza para el peso entre machos y hembras

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	G.L.	Cuadrado Medio	F.C.	Nivel Significancia
Entre grupos	508805	1	508805.00	.747	.4076
Dentro de grupos	12255070	18	680837.22		
Total (Corregido)	12763875	19			

0 valores evaluados han sido excluidos

Prueba de Tukey: Contraste de medias

Nivel	n	promedio	Homogeneidad grupos
2 Hembras	10	5348.0000	x
1 Machos	10	5667.0000	x
Contraste		diferencia	+ / - límites
1 – 2		319.000	775.448

* denota una diferencia estadística significativa

Anexo 63. Analisis de varianza de Talla (Longitud Estándar) de la sardina *Bryconamericus sp.*, y contraste de medias para la talla entre machos y hembras, con el fin de determinar la posibilidad de encontrar dimorfismo sexual.

Analisis de varianza para Longitud Estandar entre machos y hembras

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	G.L.	Cuadrado Medio	F.C.	Nivel significancia
Entre grupos	.727711	1	.7277112	1.062	.3164
Dentro de grupos	12.334512	18	.6852507		
Total (Corregido)	13.062224	19			

0 valores evaluados han sido excluidos

Prueba de Tukey: Contraste de medias

Nivel	n	promedio	Homogeneidad grupos
2 Hembras	10	4.7140000	x
1 Machos	10	5.0955000	x

Crontaste	diferencia	+ / - límites
1 – 2	0.38150	0.77796

* denota una diferencia estadística significativa

Anexo 64. Analisis de varianza de Talla (Longitud Estándar), y contraste de medias para las Zonas Dos, Tres y Cuatro, con excepción de la Zona Uno en donde la sardina *Bryconamericus sp.* no estuvo presente.

Analisis de varianza para Longitud Estandar entre sardina de las Zonas dos, Tres y Cuatro.

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	G.L.	Cuadrado Medio	F.C.	Nivel significancia
Entre grupos	22.590062	2	11.295031	9.136	.0009
Dentro de grupos	33.379805	27	1.236289		
Total (Corregido)	55.969867	29			

0 valores evaluados han sido excluidos

Prueba de Tukey: Contraste de medias

Nivel	n	promedio	Homogeneidad grupos
3 Zona cuatro	10	3.4400000	x
2 Zona Tres	10	4.8265000	x
1 Zona Dos	10	5.5285000	x

Crontaste	diferencia	+ / -	límites
1 – 2	0.70200		1.02051
1 – 3	2.08850		1.02051 *
2 – 3	1.38650		1.02051 *

* denota una diferencia estadística significativa

Anexo 65. Analisis de varianza para el peso y contraste de medias para las Zonas Dos, Tres y Cuatro, con excepción de la Zona Uno en donde la sardina *Bryconamericus sp.* no estuvo presente.

Analisis de varianza para peso entre sardina de las Zonas dos, Tres y Cuatro.

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	G.L.	Cuadrado Medio	F.C.	Nivel significancia
Entre grupos	27.092714	2	13.546357	6.676	.0044
Dentro de grupos	54.788066	27	2.029188		
Total (Corregido)	81.880781	29			

0 valores evaluados han sido excluidos

Prueba de Tukey: Contraste de medias

Nivel	n	promedio	Homogeneidad grupos
3 Zona cuatro	10	1.5736000	x
2 Zona Tres	10	3.1330000	x
1 Zona Dos	10	3.8500000	x

Contraste	diferencia	+ / -	límites
1 – 2	0.71700		1.30744
1 – 3	2.27640		1.30744 *
2 – 3	1.55940		1.30744 *

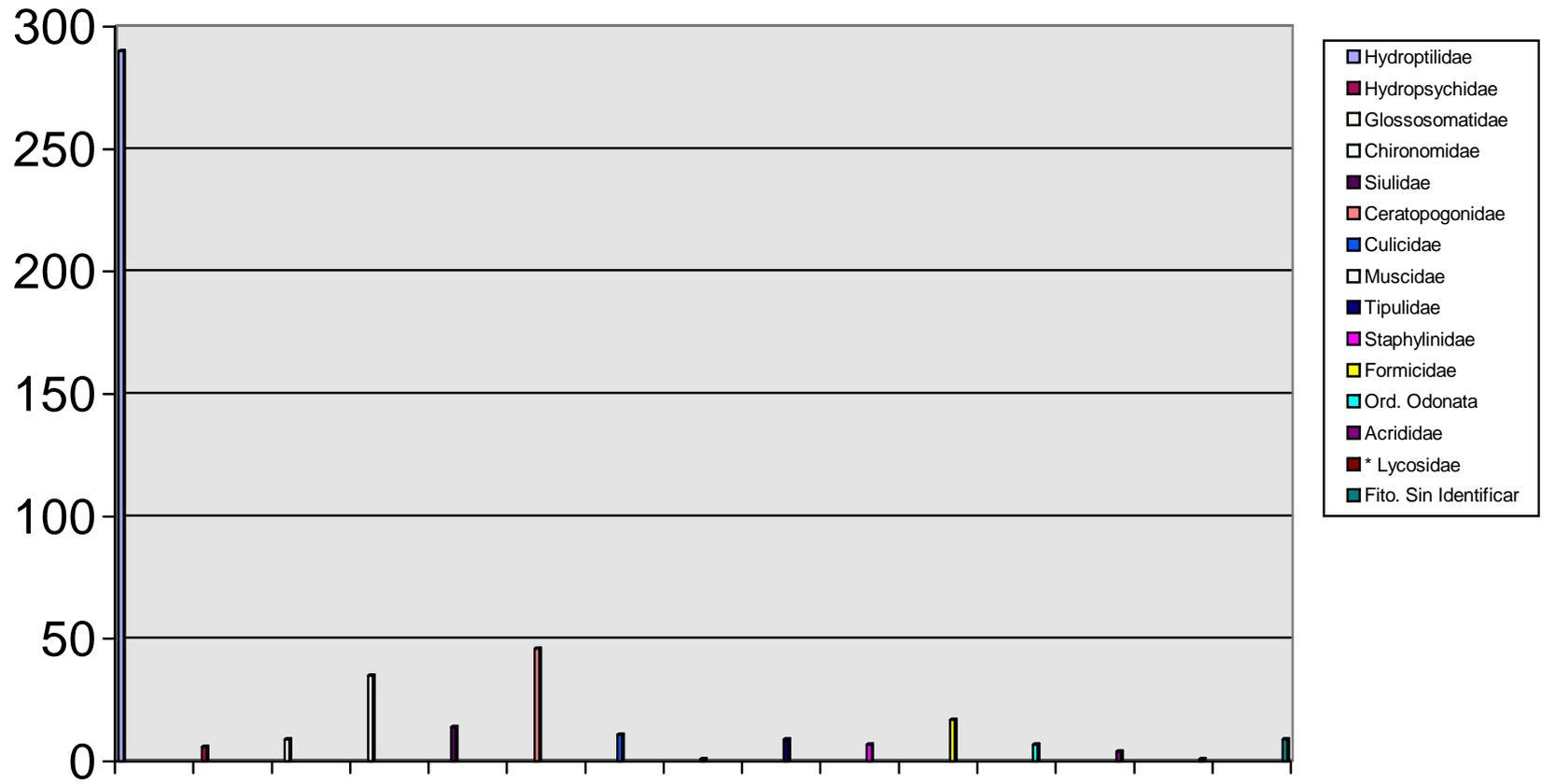
* denota una diferencia estadística significativa

Lista de figuras y tablas que no están dentro del texto

N
Ú
M
E
R
O

D
E

I
N
D
I
V
I
D
U
O
S



FAMILIAS PRESENTES EN EL CONTENIDO ESTONACAL

**Figura 38. Promedio de individuos por familia presentes en el contenido estomacal en la sardina *Bryconamericus sp.*
Zonas 2, 3, 4**

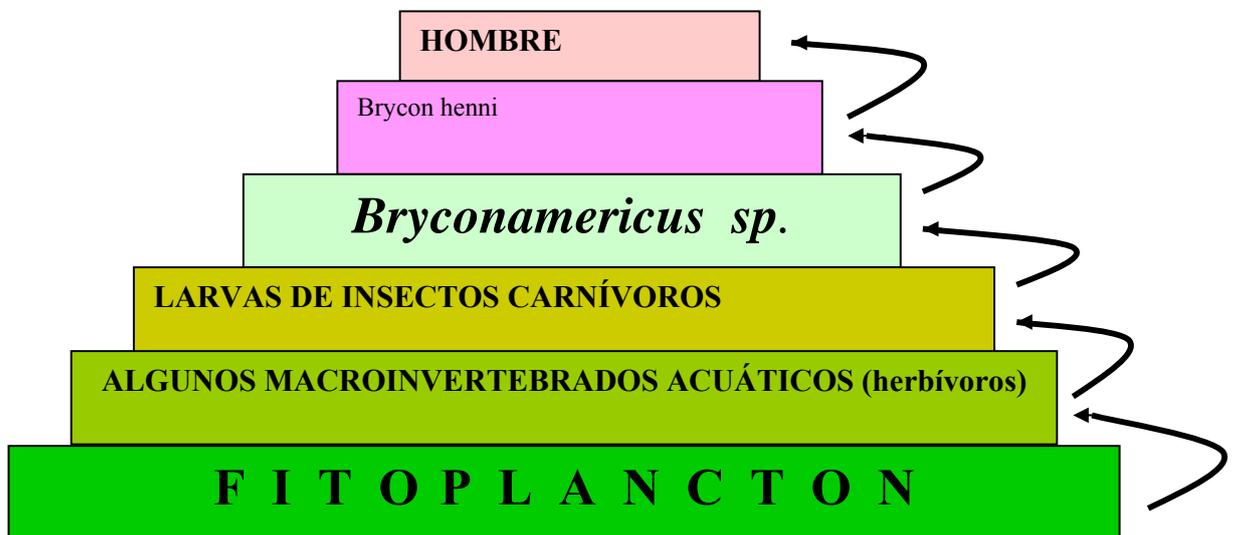


Figura 39. Pirámide Alimentaria para la Sardina *Bryconamericus sp.*

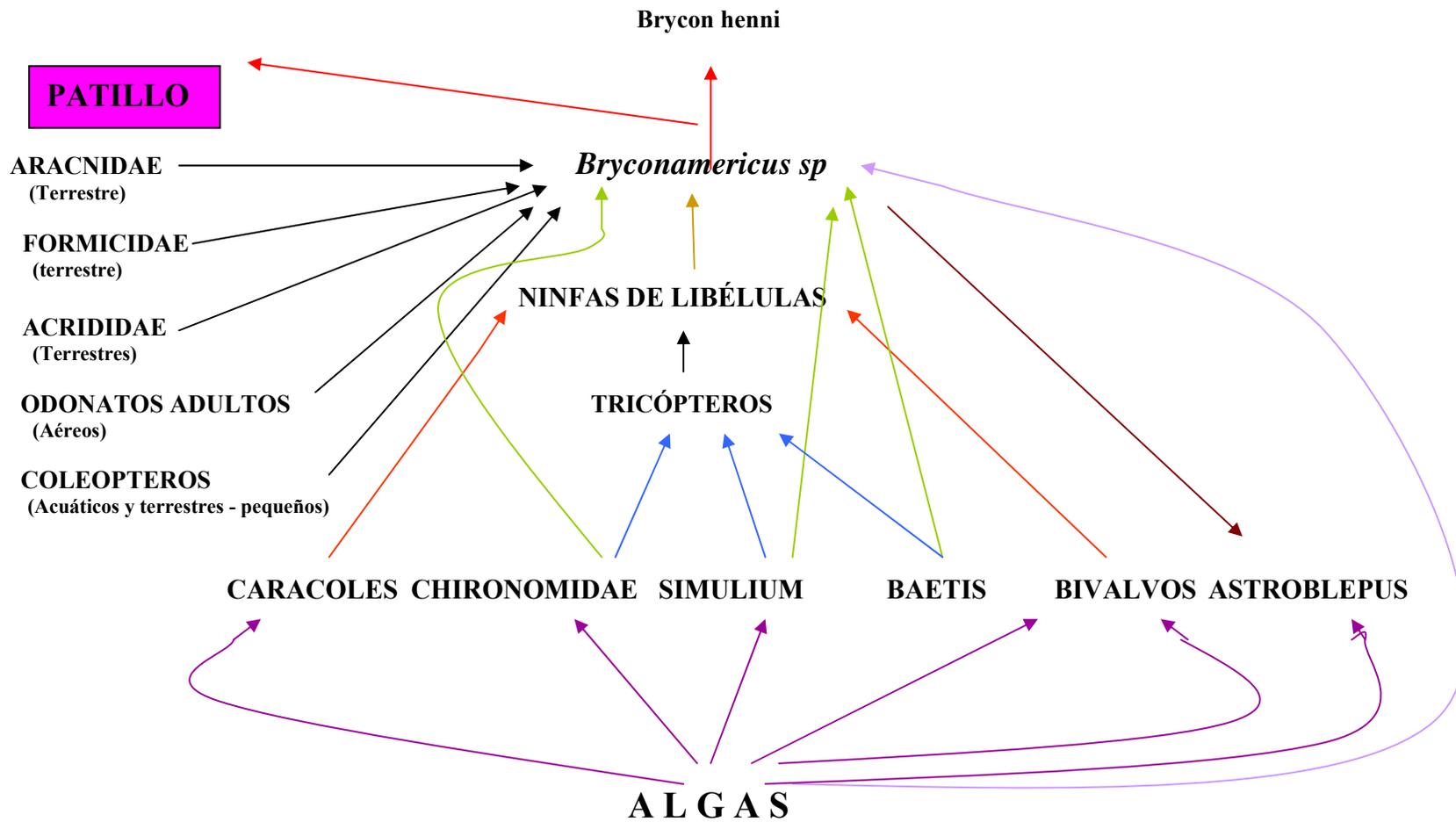


Figura 40. Red Alimentaria para la Sardina *Bryconamericus sp.*
 (Basada en modelos de W. D. Rusell-Hunter, 1993)

Figura 17. Relación Talla - Peso de la Sardina Bryconamericus sp.

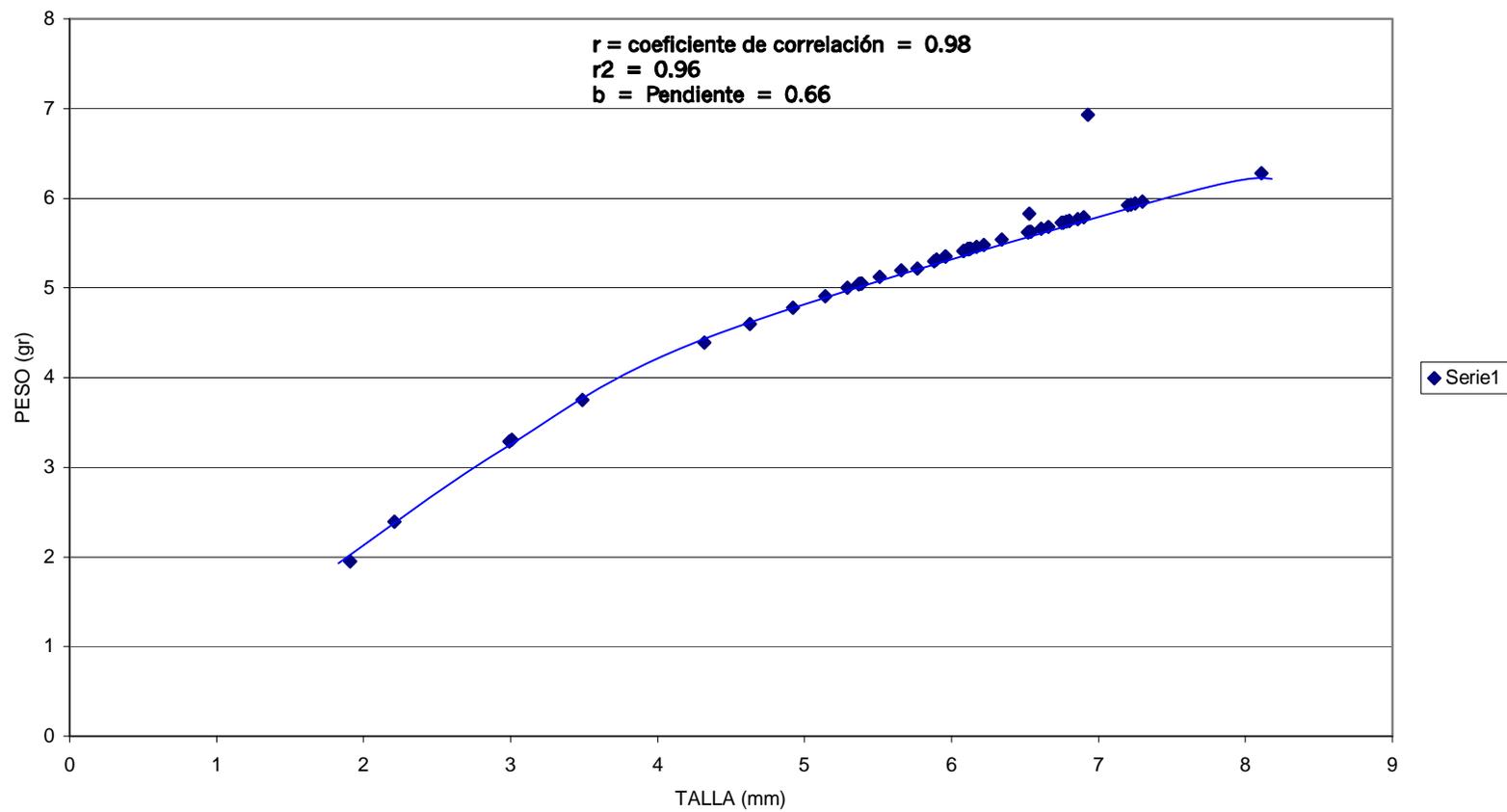


TABLA 1 . Tabla comparativa del Género *Bryconamericus*

Clasificación taxonómica de la “sardina” según Dahl en 1942.				
Reino: Animalia	Subphylum: Vertebrata	Orden: Ostariophysida	Familia: Characidae	Género: <i>Bryconamericus</i>
Phylum: Cordados	Clase: Teleostos	Suborden: Characina	Subfamilia: Tetragonopterinae	Especie: <i>Bryconamericus sp.</i>

G É N E R O <i>B r y c o n a m e r i c u s</i>				
Género <i>Bryconamericus sp.</i>	Género <i>Bryconamericus caucanus</i>	Género <i>Bryconamericus scleroparius</i>	Género <i>Bryconamericus terrabensis</i>	Género <i>Bryconamericus icelus</i>
<p>Nombre común: sardina.</p> <p>1. Distribución: Quebrada Manchabajoy, Municipio de El Tambo – Nariño - Colombia.</p> <p>2. Caracteres distintivos: - Tamaño: Aparentemente llega a una longitud de 81.10 mm. Diámetro vertical del ojo es el doble de la longitud del rostro.</p> <p>Radios en Aletas: A. Anal de 24 – 31 A. Dorsal de 12 y 14 A. Pectorales 12 A. Pélvicas 8 A. Caudal 33</p> <p>Escamas: En la línea lateral de 42 a 44 Sobre la línea lateral 7 Bajo la línea lateral de 8 a 9</p>	<p>Nombre común: sardina.</p> <p>1. Distribución: Sistema del Magdalena - Colombia.</p> <p>2. Caracteres distintivos: - Tamaño: Llega a una longitud de 90 mm.</p> <p>Diámetro vertical del ojo igual a la longitud del rostro.</p> <p>Radios en Aletas: Radios anales de 23 a 25</p> <p>Escamas: En la línea lateral de 37 a 40</p>	<p>Nombre común: sardina de quebrada.</p> <p>1. Distribución: Cuenca del Río Prinzapolka – Nicaragua y el río Cricamola – Panamá.</p> <p>2. Caracteres distintivos: - Tamaño: Llega a una longitud de 110 mm.</p> <p>Escamas: En la línea lateral de 37 a 43</p>	<p>Nombre común: sardina de quebrada.</p> <p>1. Distribución: Cuenca del río Térraba - Costa Rica.</p> <p>2. Caracteres distintivos: - Tamaño: Llega a una longitud de 90 mm.</p> <p>Escamas: En la línea lateral de 47 a 52</p>	<p>Nombre común: Brillona.</p> <p>1. Distribución: Río Manso en la Hoya del Sinú - Colombia.</p> <p>2. Caracteres distintivos: - Tamaño: Aparentemente llega a unos 80 mm de longitud. Diámetro vertical del ojo es el doble de la longitud del rostro.</p> <p>Radios en Aletas: - Radios anales: 26 a 28</p>

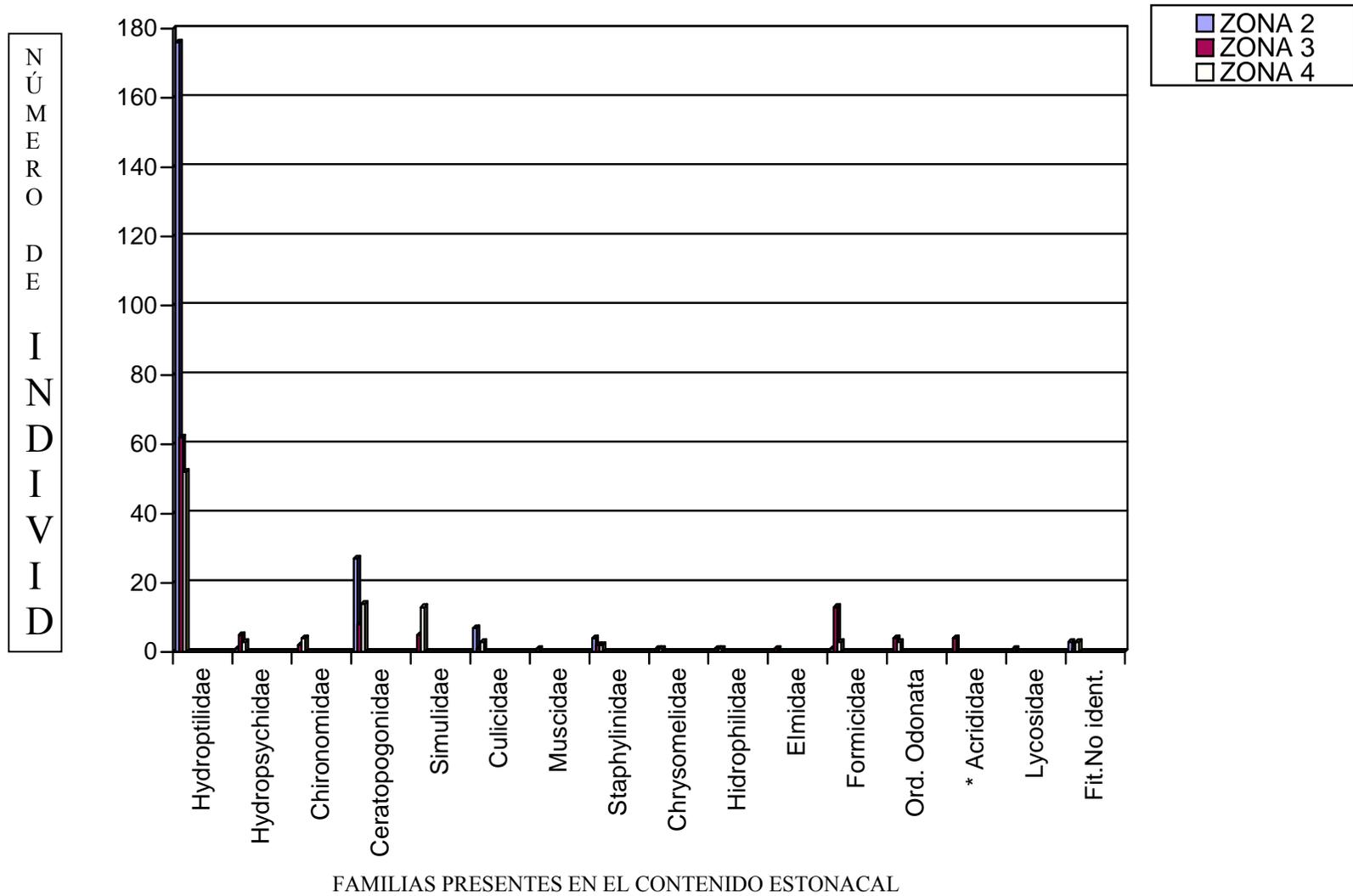


Figura 32. Contenido estomacal en la sardina *Bryconamericus sp.* Zonas 2, 3, 4

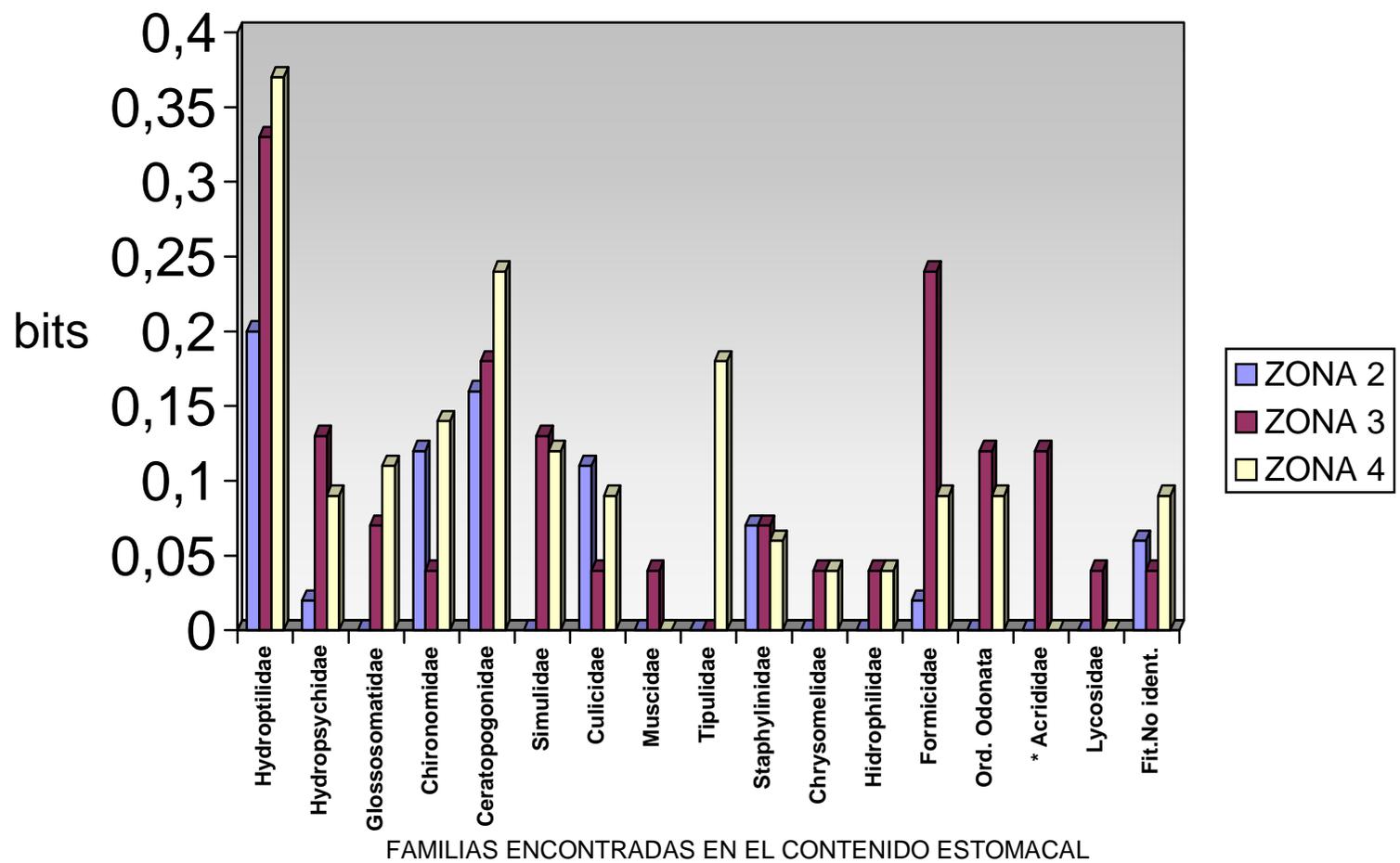


Figura 33. Índice de diversidad del contenido estomacal encontrado en la Sardinia *Bryconamericus sp.* en las zonas 2, 3, 4

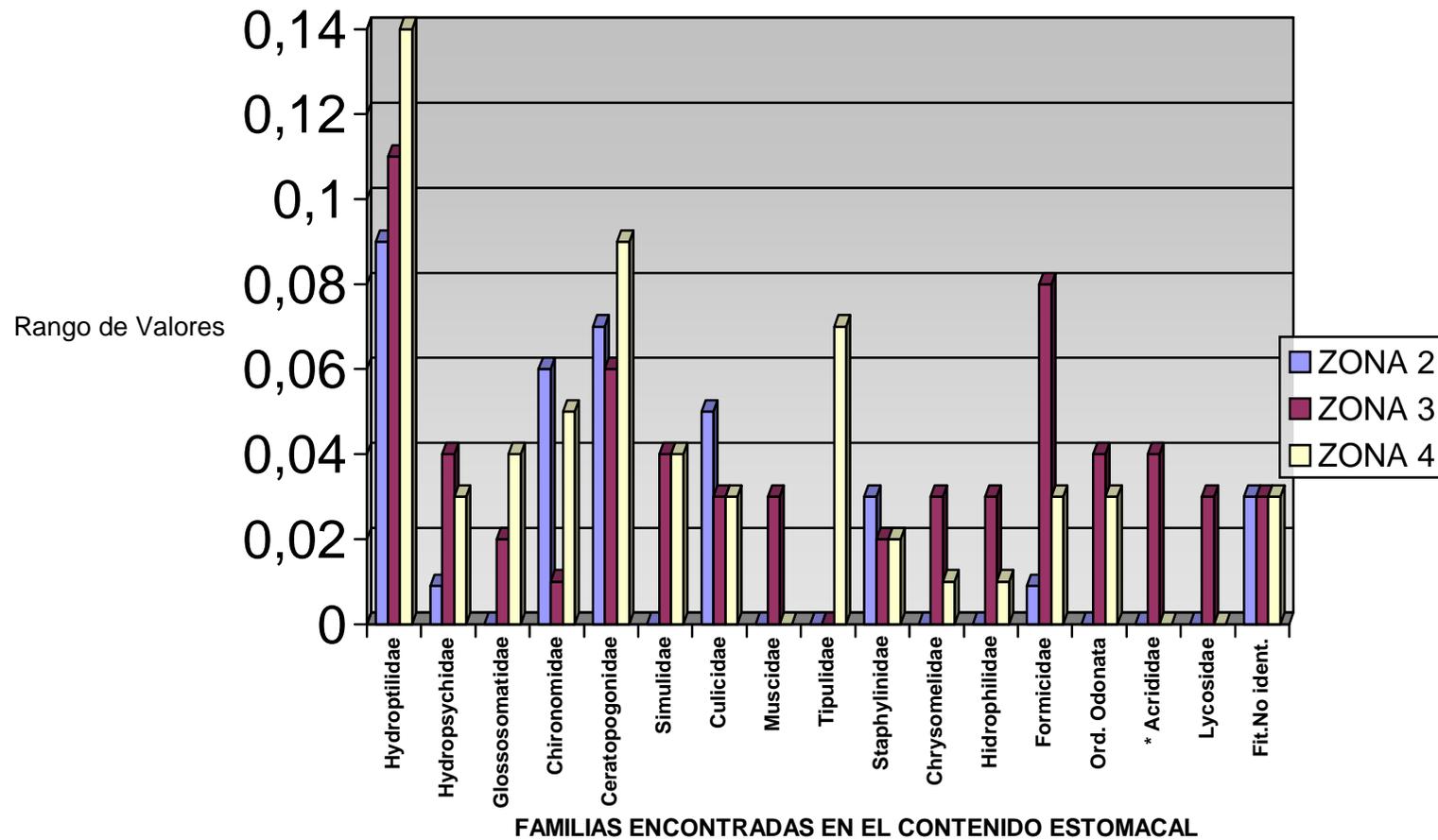


Figura 34. Índice de uniformidad del contenido estomacal encontrado en la Sardinia *Bryconamericus sp.* en las zonas 2, 3, 4

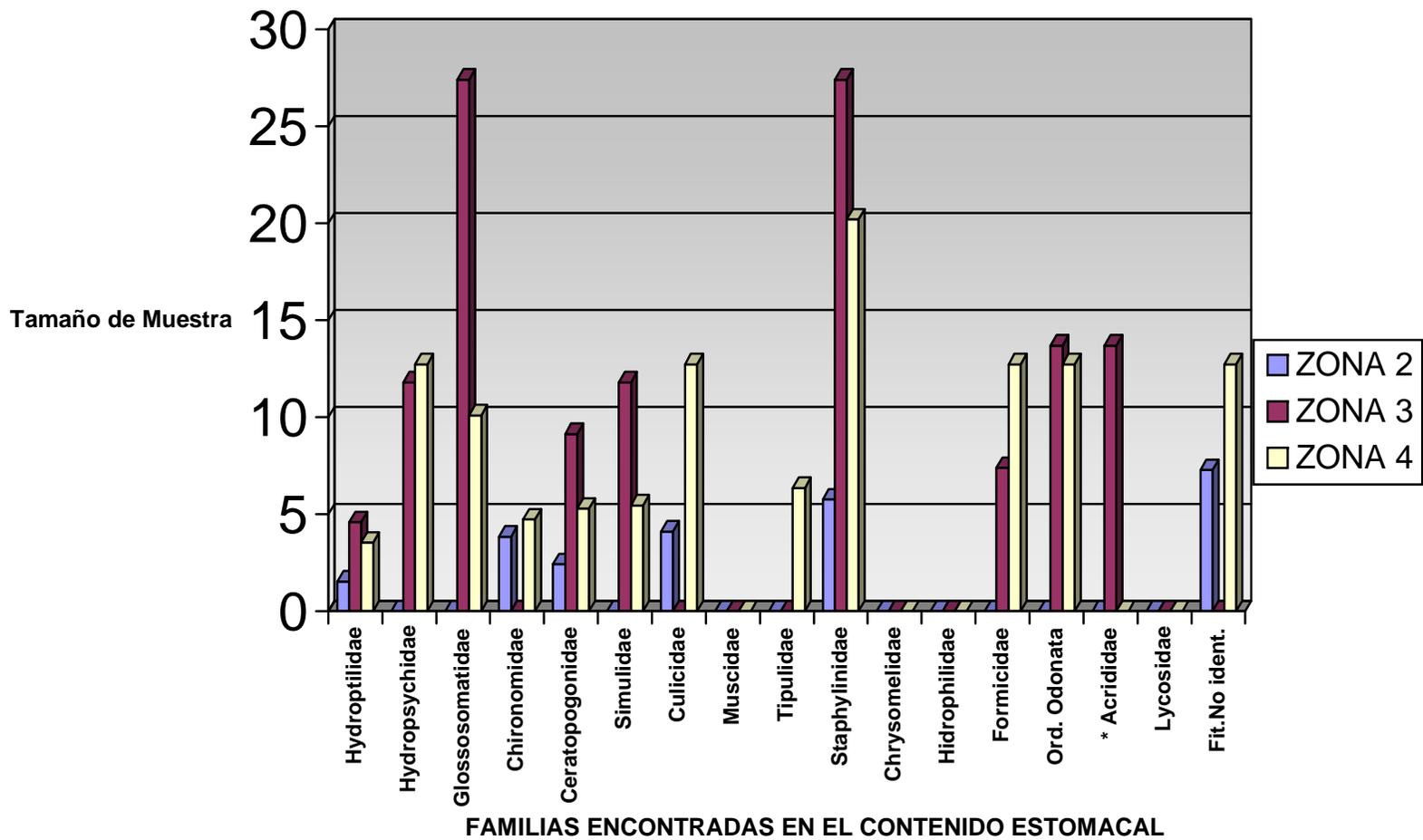


Figura 35. Índice de Gleason del contenido estomacal encontrado en la Sardina *Bryconamericus sp.* en las zonas 2, 3, 4

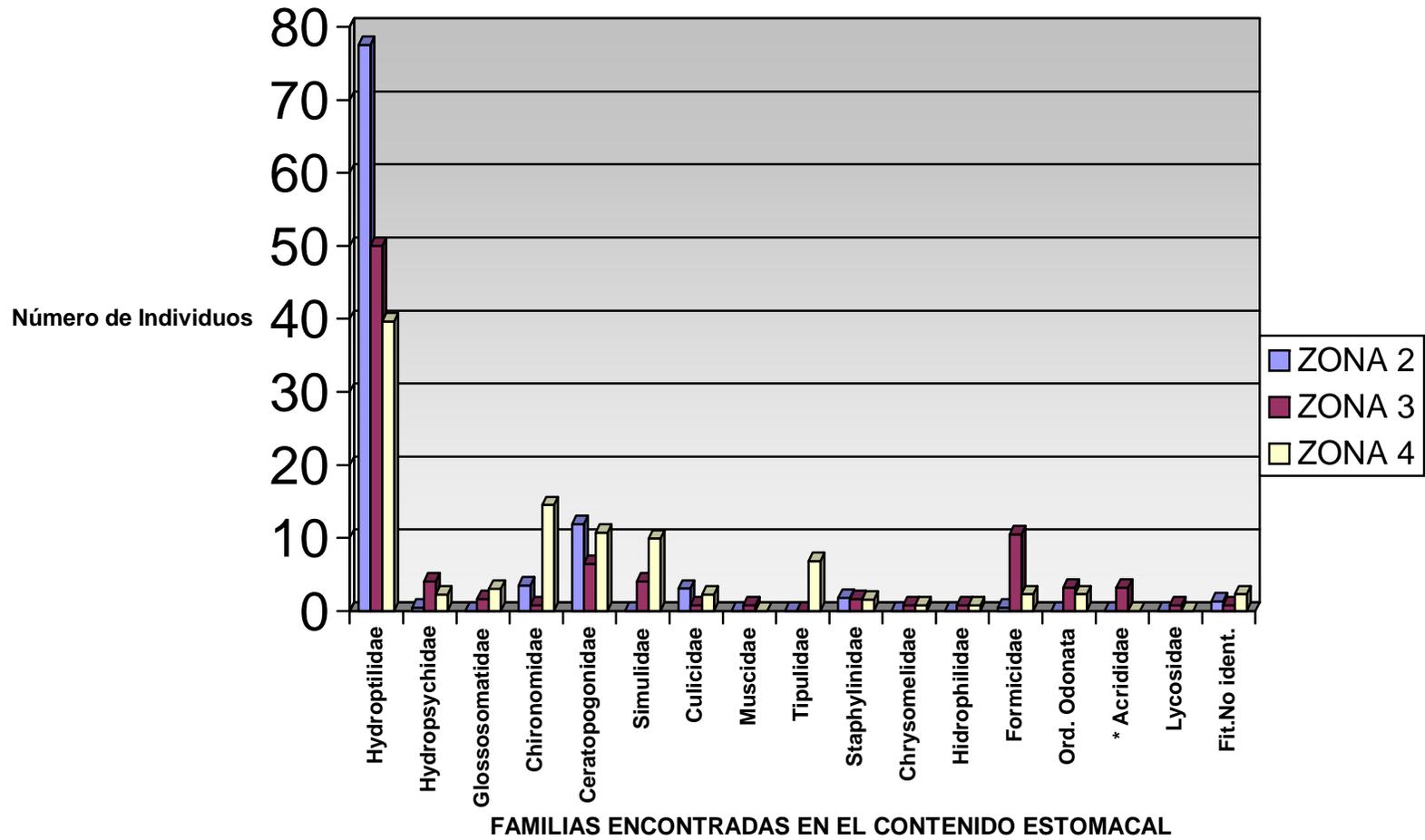


Figura 36. Índice Porcentaje en Número del contenido estomacal encontrado en la Sardina *Bryconamericus sp.* en las zonas 2, 3, 4

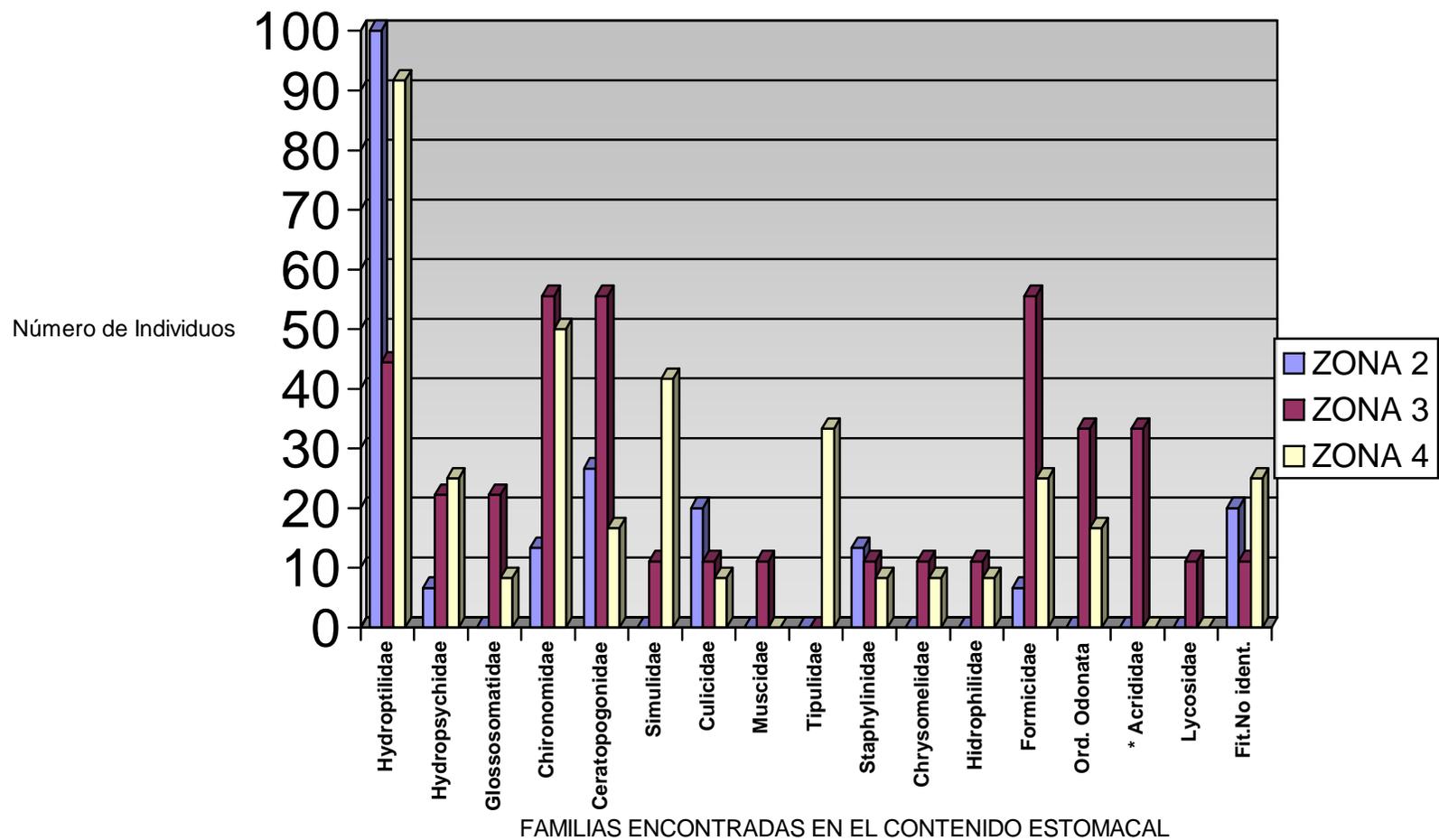


Figura 37. Índice Frecuencia de Presa del contenido estomacal encontrado en la Sardinia *Bryconamericus sp.* en las zonas 2, 3, 4

TABLA 2. Tabla comparativa de la vegetación circundante de la Quebrada Manchabajoy, municipio de El Tambo (N), para las Zonas Uno, Dos, Tres y Cuatro.

FAMILIA	NOM. VULGAR	NOMBRE CIENTÍFICO	ZONA UNO	ZONA DOS	ZONA TRES	ZONA CUATRO
			PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE
AMARANTACEAE		<i>Pfaffia aff</i> (c. Betancourt)	X		X	
ASTERACEAE		<i>Baccharis trinervis</i> (Pers) (O. de Benavides)	X	X	X	X
		<i>Gamochaeta spicata</i> (Lam.) Cabr.	X	X		X
		<i>Baccharis trinervis</i> (Pers) (O. de Benavides)			X	
		<i>Tagetes sp.</i>	X	X		X
		* <i>No clasificada</i> , muy abundante en zona 3			X	
CACTACEAE	Cactus	<i>Opuntia sp.</i> (O. De Benavides)			X	X
	Cactus	<i>Opuntia subulata</i> Engelm				X
CARYOPHYLLACEAE		<i>Arenaria musciformis</i> (O. De Benavides)	X	X	X	
COMMELINACEAE	Buquesitos	<i>Commelina difussa</i> (B. R. Ramírez P.)			X	
COMPOSITAE	Canarillo	<i>Conyza canariensis</i>			X	X
CYPERACEAE	Coquito	<i>Cyperus rotundus</i> (Luis Eduardo Mora)			X	
		<i>Eleocharis elegans</i> (O. D. Guerrero)			X	
EUPHORBIACEAE		<i>Corton ferrugineus</i> (O. S. de Benavides)			X	
FABACEAE	Sonajero	<i>Crutalaria retusa</i> L. (J. Rosero G.)	X	X	X	X
		<i>Desmodium tortuosum</i> (SW) D.C.	X		X	
GESNERIACEAE		<i>Gasteranthus columbianus</i> (L.G. Mora)	X		X	X
LABIATAE		<i>Hyptis sinuate</i> (G. Lozano-C. & N, Ruiz)	X		X	
LYTHRACEAE		<i>Cuphea carthagenensis</i> (B.R. Ramirez P.)	X		X	
POLYGONACEAE		<i>Polygonum punctatum</i> (B.R. Ramirez)	X	X	X	
PONTEDERIACEAE		<i>Heteranthera renifolia</i> (B.R. Ramirez P. & M.S. Gonzales)	X	X	X	
VERBENACEAE		<i>Lantana armata sch.</i> (O. De Benavidez)	X		X	
		<i>Stachytarpheta cajanensis</i> Vahl (O. De Benavides)	X		X	

TABLA 3. Tabla comparativa de los insectos como fauna aérea que circundante de la Quebrada Manchabajoy, municipio de El Tambo (N), para las Zonas Uno, Dos, Tres y Cuatro.

PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	ZONA UNO	ZONA DOS	ZONA TRES	ZONA CUATRO
				PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE
ARTHROPODA	INSECTA	Coleoptera	Chrysomelidae	X	X	X	X
			Curculionidae		X		
			Melyridae		X		
			Staphylinidae	X			
		Diptera	Drosophilidae	X	X		
			Efidridae	X	X		
			Muscidae	X	X	X	X
		Homoptera	Cicadellidae			X	X
		Hymenoptera	Andreidae	X	X	X	
			Apidae			X	
			Formicidae	X	X	X	X
			Vespidae			X	X
		Odonata	Coenagrionidae		X	X	X
			Libellulidae (<i>Brechmoraga sp.</i>)			X	X
	ARACHNOIDEA	Lycosidae				X	X

TABLA 4. Tabla comparativa de macroinvertebrados acuáticos o zoobentos de la Quebrada Manchabajoy, municipio de El Tambo (N), para las Zonas Uno, Dos, Tres y Cuatro.

PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GENERO	ZONA UNO	ZONA DOS	ZONA TRES	ZONA CUATRO	
					PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE	
ARTHROPODA	INSECTA	COLEOPTERA	Staphylinidae			X	X	X	
			Chrysomelidae				X	X	
			Hidrophilidae				X	X	
				Elmidae	<i>Cylloepus</i>			X	X
			DIPTERA	Chironomidae			X	X	X
				Muscidae				X	
				Simuliidae	<i>Simulium sp.</i>				X
				Tipulidae					X
			EPHEMEROPTERA	Baetidae	<i>Baetis</i>			X	
					<i>Baetodes</i>				X
				Leptophlebiidae	<i>Thraulodes</i>				X
				Tricorythidae					X
			HEMIPTERA	Veliidae			X	X	
			NEUROPTERA (MEGALOPTERA)	Corydalidae	<i>Corydalus</i>				X
			ODONATA	Coenagrionidae	<i>Ischura</i>		X		X
				Libellulidae	<i>Brechmorhoga</i>		X	X	
			TRICHOPTERA	Glossosomatidae	<i>Mortoniella</i>				X
			Hydropsychidae	<i>Leptonema</i>	X			X	
				<i>Smicridea</i>		X	X		
			Hydroptilidae	<i>Ochrotrichia</i>				X	
			Leptoceridae		X				
	MALACOSTRACA		Hyalellidae		X				
MOLLUSCA	GASTROPODA	BASOMMATOPLEURA	Planorbidae	<i>Gyraulus</i>	X	X	X		
			Bivalvia (Pelecypoda)		X				

Tabla 15. Comparación de los contenidos estomacales entre Sardinias *Bryconamericus sp.* de las Zonas Dos, Tres y Cuatro.

ORDEN	FAMILIA	GENERO	ZONA DOS	ZONA TRES	ZONA CUATRO
			PRESENTE	PRESENTE	PRESENTE
COLEOPTERA	Chrysomelidae			X	X
	Elmidae	<i>Cylloepus</i>		X	
	Hidrophilidae			X	X
	Nematomorpha			X	
	Staphylinidae		X	X	X
DIPTERA	Ceratopogonidae	<i>Stilobezzia</i>	X	X	X
	Chironomidae		X	X	X
	Culicidae		X	X	X
	Muscidae			X	
	Simuliidae	<i>Simulium sp.</i>		X	X
	Tipulidae				X
HYMENOPTERA	Formicidae		X	X	X
ODONATA	Familias sin identificar			X	X
TRICHOPTERA	Glossosomatidae	<i>Mortoniella</i>		X	X
	Hydropsychidae	<i>Leptonema</i>	X	X	X
	Hydroptilidae	<i>Ochrotrichia</i>	X	X	X
* ACRIDIDAE	Sin identificar			X	
* ARACNIDAE	Lycosidae			X	
<i>fITOPLANCTON</i>	<i>Fitoplancton no identificado</i>		X	X	X
FITOPLANCTON	Fitoplancton		X	X	X
OTROS	Pupas de insectos			X	

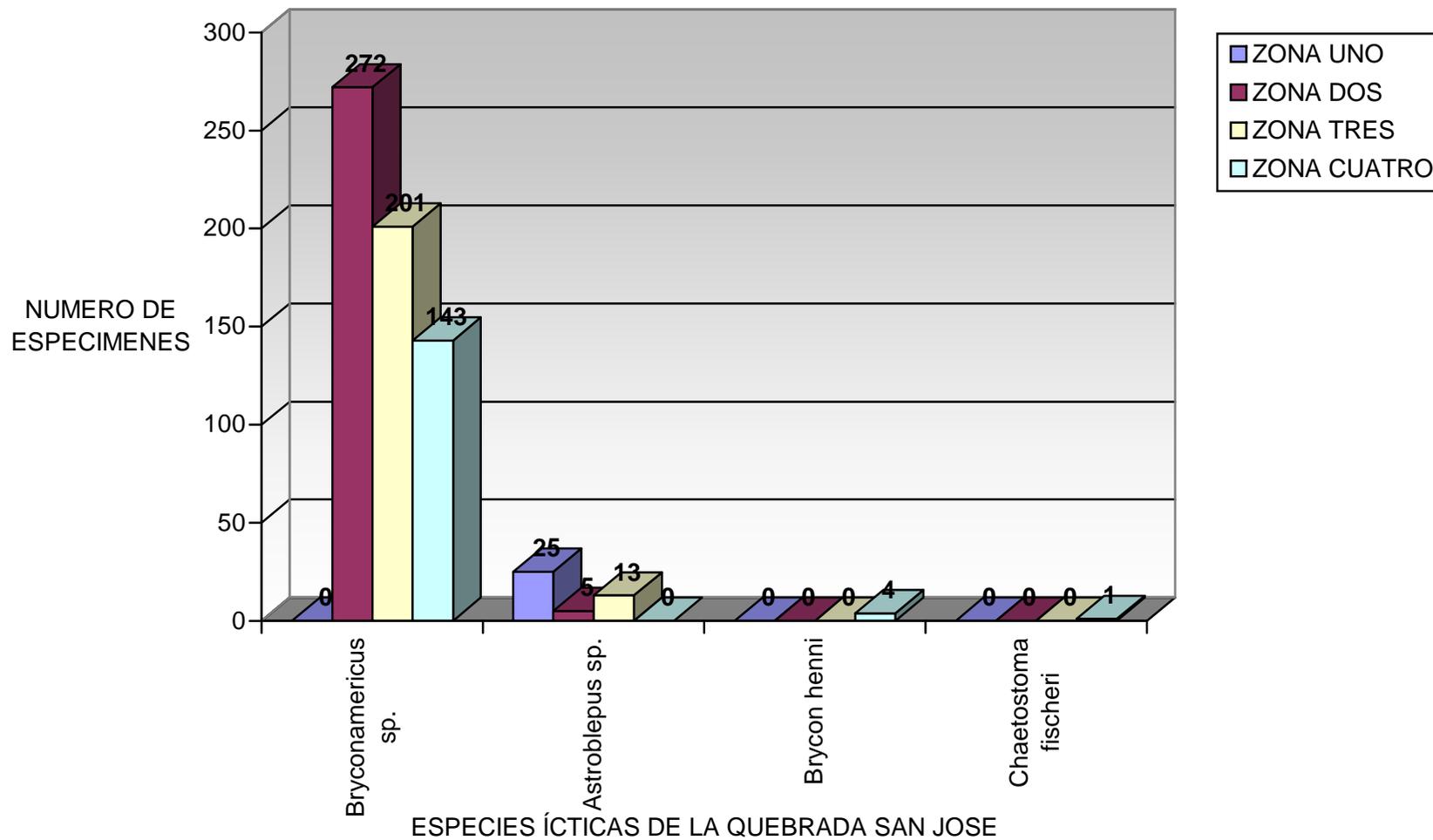


Figura 41. Número total de especies ícticas capturadas por cada zona de estudio empleando el método de Captura Por Unidad de Esfuerzo CPUE

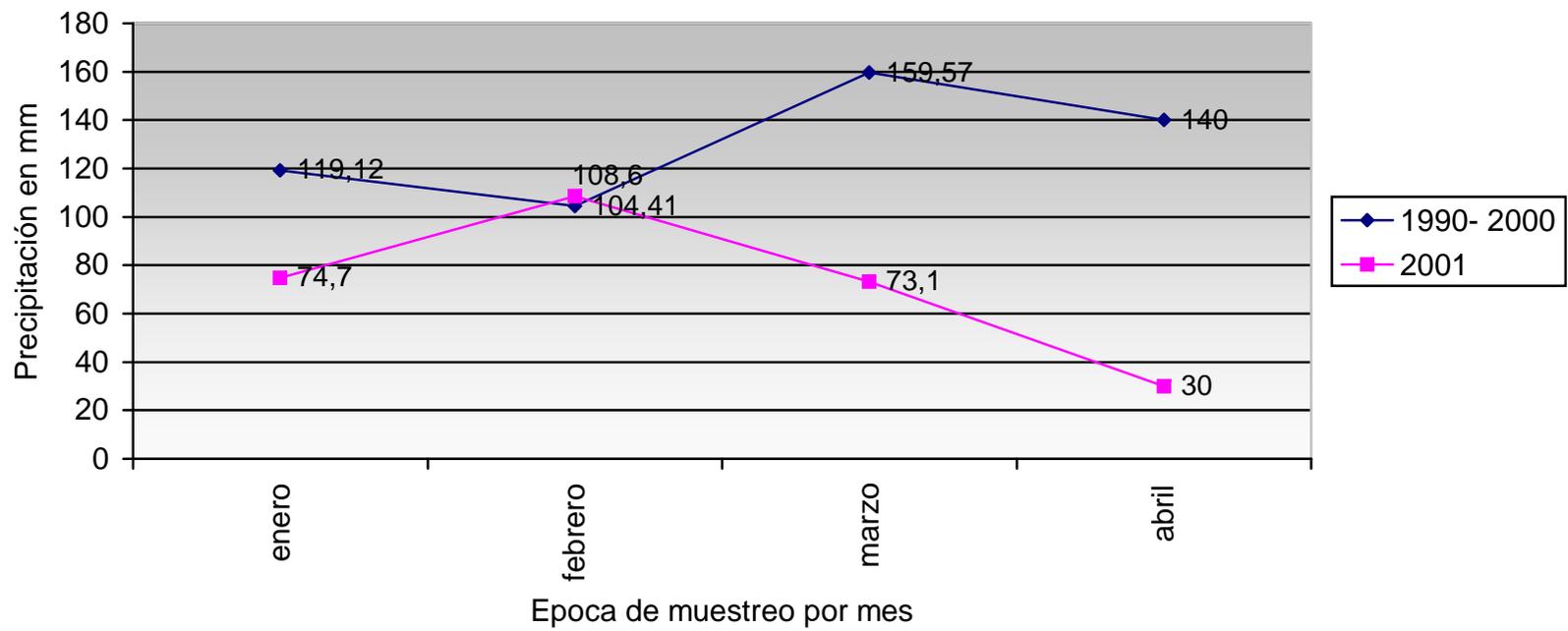


Figura 4. Distribución mensual de precipitación entre los meses de enero a abril del año 2001 en época de estudio con respecto a la precipitación promedio de los últimos once años.

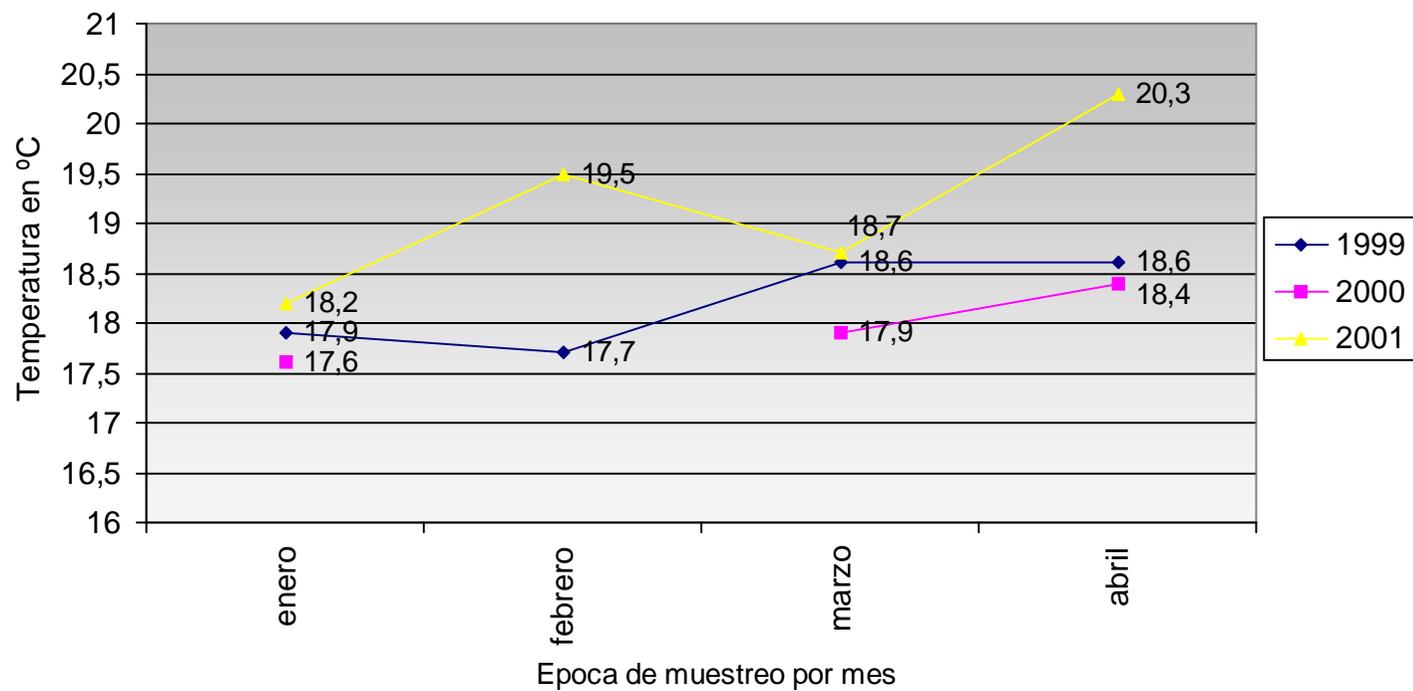


Figura 5. Distribución mensual de temperatura entre los meses de enero a abril del año 2001 en época de estudio con respecto a la precipitación promedio de los últimos dos años.

TABLA No. *** Número de individuos por familia presentes en el contenido estomacal de la sardina *Bryconamericus sp.* de la Quebrada Manchabajo – El Tambo (N)
ZONA 2, 3, 4**

ORDEN	FAMILIA	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4	TOTAL DE INDIVIDUOS POR FAMILIA EN LOS ESTÓMAGOS
TRICHOPTERA	Hydroptilidae	176	62	52	290
	Hydropsychidae	1	5	3	6
	Glossosomatidae	0	2	4	9
DIPTERA	Chironomidae	8	1	19	35
	Simuliidae	0	5	13	14
	Ceratopogonidae	27	8	14	46
	Culicidae	7	1	3	11
	Muscidae	0	1	0	1
	Tipulidae	0	0	9	9
	Otros sin identificar	0	4	0	4
COLEOPTERA	Staphylinidae	4	2	2	7
	Chrysomelidae	0	1	1	2
	Hidrophilidae	0	1	1	2
	Elmidae	0	1	0	2
	*Nematomorpha	0	1	0	1
	Otros coleópteros sin identificar	0	1	0	2
HYMENOPTERA	Formicidae	1	13	3	17
ODONATA	Familias sin identificar	0	4	3	7
* ACRIDIDAE	Sin identificar	0	4	3	4
* ARACNIDAE	Lycosidae	0	1	0	1
FITOPLANCTON	<i>Fitoplancton no identificado</i>	3	1	3	9
FITOPLANCTON	Fitoplancton	0.1	0.1	0.1	0.3
OTROS	Pupas de insectos	0	3	0	1
TOTAL					482.3

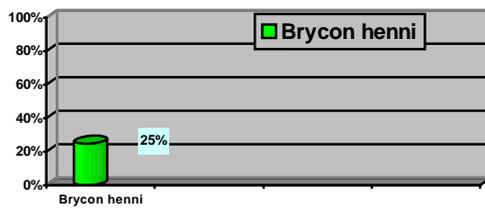
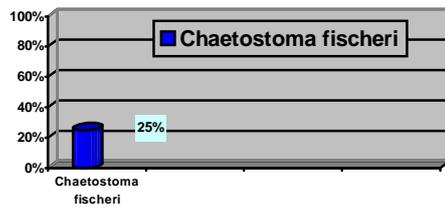
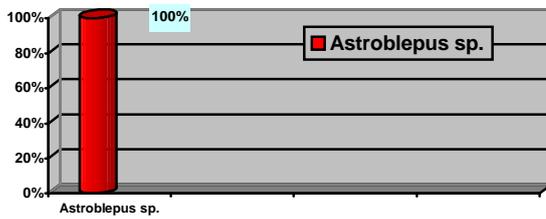
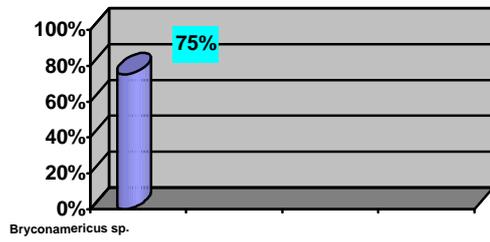


Figura 42. Distribución en porcentaje de la presencia de cada una de las especies ícticas encontradas en la Quebrada Manchabajoy

