



Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador

SEDE  
ESMERALDAS

# **CARRERA DE GESTIÓN AMBIENTAL**

## **TESIS DE GRADO**

**DIVERSIDAD Y VARIABILIDAD MORFOLÓGICA  
DEL CAMARÓN DE AGUA DULCE DEL GÉNERO  
*Macrobrachium* EN ZONAS DE REPRESA DE LOS  
RÍOS ATACAMES Y SÚA**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL**

### **AUTOR**

**ROGER LEONARDO VERA MERA**

### **ASESOR**

**MGT. PEDRO JIMÉNEZ PRADO**

Esmeraldas – Marzo, 2020

## **TRIBUNAL DE GRADUACIÓN**

Trabajo de tesis aprobado luego de haber dado cumplimiento a los requisitos exigidos por el reglamento de Grado de la PUCESE, previo a la obtención del título de Ingeniero en Gestión Ambiental.

Presidente tribunal de Graduación

### **Lector 1**

Mgt. Eduardo Rebolledo Monsalve

### **Lector 2**

PhD. Jon Molinero Ortiz

Mgt. Karla Solís Charcopa

**Coordinadora de la carrera de Gestión Ambiental**

Mgt. Pedro Jiménez Prado

**Director de Tesis**

Esmeraldas..... de.....de 2020

## **AUTORÍA**

Yo, Roger Leonardo Vera Mera, declaro que la presente investigación enmarcada en el actual trabajo de tesis es absolutamente original, auténtica y personal. En virtud que el contenido de esta investigación es de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor y de la PUCESE.

---

Roger Leonardo Vera Mera

C.I. 085021439-6

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por el milagro de la vida

A mis padres Teófilo Vera y Signia Mera por guiar mi vida de la mejor manera, por su protección y amor incondicional.

A mis hermanos Katherine, Geovanna y Bryan Vera Mera por todos los buenos momentos que hemos pasado juntos, por su apoyo y cariño constante.

A una persona muy especial que tuve la suerte de conocer en esta institución, Josselyn Mera, quien me brindó su amistad, amor y apoyo en todo momento.

Al Sr. Gustavo Mera y la Sra. Narcisa Carranza por su compañía y guía en la realización de este proyecto de tesis.

A todos mis amigos y amigas con los cuales compartimos risas y buenos momentos en la universidad.

A cada uno de los maestros que tuve en la PUCESE, por impartir sus conocimientos de la mejor manera y de la forma más clara posible en el salón de clases, en especial a Pedro Jiménez por sus enseñanzas, paciencia y guía en la elaboración del proyecto de tesis.

## DEDICATORIA

*A cada de una las personas que me han acompañado y apoyado durante mi carrera universitaria, principalmente a mis padres,*

*Teófilo Vera y Signia Mera.*

# ÍNDICE

AUTORÍA .....	iii
AGRADECIMIENTO .....	iv
DEDICATORIA .....	v
RESUMEN .....	viii
ABSTRACT .....	ix
INTRODUCCIÓN .....	1
Presentación del tema de investigación.....	1
Planteamiento del problema .....	2
Justificación.....	3
Objetivos .....	4
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO .....	5
Bases teórico-científicas.....	5
Antecedentes .....	7
Marco legal.....	8
CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS .....	10
Área de estudio.....	10
Fase de campo .....	12
Fase de laboratorio .....	12
Análisis de parámetros físico-químicos .....	13
Análisis de imágenes para morfometría .....	14
Morfometría Geométrica.....	15
Análisis de sedimentos (Materia orgánica).....	15
Análisis de datos.....	16
CAPÍTULO III: RESULTADOS.....	17
Identificación de Especies.....	17
Morfometría .....	26
Sedimentos (Materia orgánica) .....	34
CAPITULO IV: DISCUSIÓN .....	36
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMEDACIONES .....	39

Conclusiones .....	39
Recomendaciones .....	40
BIBLIOGRAFÍA .....	41

## RESUMEN

Las descripciones anatómicas y morfológicas direccionadas a organismos animales y vegetales han sido fundamentales dentro del campo de la biología porque han permitido establecer diferencias entre individuos de la misma especie o de una especie diferente.

En Ecuador la mayoría de los estudios morfométricos se han realizado en peces marinos y continentales, dejando de lado otro tipo de especies como el camarón de agua dulce. En esta investigación se describió la diversidad de decápodos en los ríos Atacames y Súa, se comprobó la existencia de cambios en los camarones causados por la instalación de represas; además de identificar la relación entre la materia orgánica y la forma pura del cuerpo de los camarones en estos ríos.

A través de los resultados del análisis morfológico se determinó que existen diferencias significativas entre *Macrobrachium carcinus* y *Macrobrachium rathbunae* del río Atacames y del Súa en la forma del cefalotórax. Además, con el análisis de componentes principales se comprobó que existe un 85% de variabilidad entre los parámetros ambientales y las localidades en los ríos.

## ABSTRACT

The anatomical and morphological descriptions addressed to animal and plant organisms have been fundamental within the field of biology because they have allowed us to establish differences between individuals of the same or different species.

In Ecuador, most morphometric studies have been carried out on marine and inland fish, leaving aside other species such as freshwater shrimp. In this investigation the diversity of decapods in the Atacames and Súa rivers was described, the existence of changes in shrimp caused by the installation of dams was verified; In addition to identifying the relationship between organic matter and the pure form of the shrimp body in these rivers.

Through the results of the morphological analysis it was determined that there are significant differences between *Macrobrachium carcinus* and *Macrobrachium rathbunae* of the Atacames River and Súa in the form of the cephalothorax. In addition, with the analysis of main components it was found that there is 85 % between environmental parameters and localities in the rivers.

# INTRODUCCIÓN

## **Presentación del tema de investigación**

Las descripciones anatómicas y morfológicas direccionadas a organismos animales y vegetales han sido fundamentales dentro del campo de la biología, las cuales han permitido establecer diferencias entre organismos de la misma especie o de una especie diferente ( Washington & Paneque, 2005)(Celaya, M. Carezzano, F. Herrera, J. Carranza, 2007).

Las descripciones morfológicas se desarrollaban de forma cualitativa, realizando comparaciones aplicando términos como: forma ovalada, fusiforme, entre otros (Galán, 2016). A comienzos del siglo XX los estudios descriptivos sufrieron cambios y pasaron a ser cuantitativos, dando como resultado el desarrollo de la morfometría. Inicialmente la morfometría, denominada “tradicional” usaba variables lineales como medidas o ángulos y mediante la obtención de estos datos se presentaban los resultados en forma de gráficos o coeficientes, estos eran complicados de entender e impedía observar de manera clara las diferencias de tamaño entre organismos (Galán, 2016). Sin embargo a finales del siglo XX surgió la morfometría geométrica, la cual se especializa en el estudio de la forma de un organismo o alguna parte de este, mediante su espacio geométrico y el uso de estadística multivariada (Galán, 2016).

Los cambios morfológicos en las especies pueden ser ocasionados como respuesta de defensa ante depredadores y a consecuencia de las actividades antropogénicas que se realizan en los diversos ecosistemas (Addis et al., 2010).

En Ecuador la mayoría de los estudios morfométricos se han realizado en especies de peces marinos y continentales, dejando de lado otro tipo de especies como el camarón de agua dulce, que es lo que se busca realizar en el río Atacames y Súa.

## **Planteamiento del problema**

El crecimiento demográfico a nivel mundial ha provocado preocupación, en lo que se refiere a cubrir las necesidades de alimento de la población, poniendo en riesgo la seguridad alimentaria (Infoagro, 2019). En la actualidad, han aumentado los requerimientos de alimento y esto se ve reflejado en las estadísticas, ya que existen 821 millones de personas pasando hambre y de las cuales 39 millones se encuentran en América Latina y el Caribe (FAO, 2018).

La agricultura históricamente ha sido una fuente fundamental de recursos de todo tipo para el ser humano, pero debido al aumento poblacional se deben buscar otras fuentes para la obtención de alimento y garantizar la seguridad alimentaria de la población (Puentes, 2013).

Las actividades que se han tomado en cuenta para apoyar a la agricultura en la producción de alimento y así cubrir las necesidades alimentarias de la población son la pesca y la acuicultura, esta última ha superado la producción de la pesca en el año 2015 (FAO, 2016).

El crecimiento poblacional y la falta de terrenos han aumentado los asentamientos humanos, las orillas de los ríos son de los principales lugares a tomar en cuenta para establecerse, debido a la facilidad de obtención de recursos hidrobiológicos y el agua del río para consumo y actividades agrícolas (Mora, 2016).

El aumento de la población ha generado un incremento de la actividad pesquera y de igual manera de descargas de aguas residuales y otros contaminantes producto de actividades cercanas al río, además de la construcción de represas, lo que genera la disminución y afectación de las especies del río (Andrade & Olaya, 2017).

Los impactos o afectaciones pueden verse reflejados en la morfología de los organismos que ahí habitan, ya que estos responden de alguna manera a las presiones a las cuales son sometidos (Castro & Leiva, 2016).

## **Justificación**

La morfometría geométrica permite identificar cambios en la estructura de los organismos al ser relacionados con los parámetros ambientales mediante un análisis de componentes principales. Esta herramienta es de gran utilidad para identificar posibles alteraciones en el ambiente que puedan provocar dichos cambios morfológicos en los especímenes.

Existen muy pocos estudios de morfometría geométrica enfocados en decápodos, la gran mayoría son realizados con peces, bien sean continentales o marinos, la importancia que tienen los decápodos en este tipo de estudios es que pueden servir como indicadores ambientales dada su facilidad de captura.

Esta investigación busca contribuir con conocimiento e información sobre las variaciones morfológicas del camarón de agua dulce de los ríos Atacames y Súa, como consecuencia de las actividades antropogénicas y la presencia de represas en ambos ríos.

En los ríos Atacames y Súa no se han realizado trabajos de este tipo, centrándose en el camarón de agua dulce, ya que comúnmente se realizan en peces y aun así en estos dos lugares es escasa la información, por lo que este trabajo sentaría las bases para futuras investigaciones de la PUCE en lo que respecta a morfometría geométrica.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Aportar al conocimiento de camarones del género *Macrobrachium* que habitan zonas de represa en los ríos Atacames y Súa, provincia de Esmeraldas.

### **Objetivos específicos**

- Identificar las especies de camarones del género *Macrobrachium* presentes en los ríos Atacames y Súa respecto a la ubicación y condiciones ambientales de las represas.
- Comprobar la existencia de cambios en la forma del cuerpo de este género, asociados a la instalación de represas, mediante técnicas de morfometría geométrica.
- Describir la relación existente entre el contenido de materia orgánica en los sedimentos de los ríos Atacames y Súa a nivel de las represas y la forma pura del cuerpo de los camarones del género *Macrobrachium*.

# **CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO**

## **Bases teórico-científicas**

### **Ríos**

Son sistemas de agua que proveen una gran variedad de recursos para los seres humanos y sirve de hábitat para muchos organismos, los ríos pueden ser clasificados según su desembocadura, los cuales pueden ser endorreicos, exorreicos y arreicos aunque la gran mayoría desemboca en los océanos (Welcomme, 1985).

### **Hidrodinámica**

Estudia cómo se comportan los fluidos en movimiento, considerando factores como velocidad, gasto, flujo o presión de los líquidos, esta rama de la hidráulica es aplicada para construcciones de canales, represas, alcantarillas etc (Del Angel, 2014).

### **Efectos de represas en el flujo de materia orgánica**

Las represas generan acumulación de sedimentos, los cuales se estancan y generan un aumento en la turbidez del agua, además la descomposición de la materia orgánica genera emisiones de metano y aumento de macronutrientes, los cuales generan una mayor producción de fitoplancton disminuyendo el oxígeno disuelto y provocando eutrofización (Oviedo, 2018).

### **Pesca de Camarones**

Es una actividad que consiste en la captura de camarones, bien sea de procedencia marina o fluvial por medio de distintas artes o métodos de extracción con la finalidad de ser destinados para uso comercial o de consumo (FAO, 2016).

La pesca es una de las actividades fundamentales para cubrir las necesidades alimenticias de la población mundial, además de ser fuente de empleo debido a todos los procesos que hay de por medio en esta actividad (FAO, 2016).

## **Pesca fluvial de camarones**

Es la extracción de camarones en aguas continentales (ríos) por medio de distintas artes de pesca. En los ríos existen factores concretos que dan el respectivo carácter a la pesca fluvial, y estos son: la estacionalidad, la dispersión y la diversidad (Welcomme, 1985).

## **Artes de pesca**

Son los distintos métodos que se utilizan en la pesca por captura, existe una gran variedad de artes de pesca que van desde pequeños anzuelos hasta grandes mallas y ninguna de las artes pesca cumple con la totalidad de criterios y propiedades deseados, por eso se cree que no hay un arte de pesca ideal (Bjordal, 2002). Los tipos artes pueden ser fijas, de deriva y de arrastre y cada una trae consigo posibles impactos ambientales (Rodriguez & Gito, 1992)

El arte de pesca ideal debe de ser: altamente selectivo, efectivo, capturar productos de calidad y reducir los impactos ambientales (Rodriguez & Gito, 1992)(Ross, 2014)

## **Morfometría tradicional**

La morfometría consiste en la medición de la forma de un cuerpo y aquella que utiliza variables lineales como mediciones y ángulos (Galán, 2016). La presentación de resultados en forma de gráficos o coeficientes se denomina morfometría tradicional (Jaramillo, 2011).

## **Morfometría geométrica**

La morfometría geométrica surgió a finales del siglo XX y estudian las variaciones de la forma de un cuerpo, tomando en cuenta su espacio geométrico y expresando sus resultados mediante análisis estadístico multivariados (Galán, 2016).

## **Aplicaciones de la morfometría geométrica**

La morfometría geométrica tiene una gran variedad de aplicaciones, ya sea mediante la identificación o comparación de organismos, pinturas, objetos y restos arqueológicos. Este método se realiza mediante la utilización de landmarks o hitos, los cuales son puntos

ubicados estratégicamente que representan la forma de lo que se busque analizar, este tipo de análisis se ha utilizado mayormente en biología evolutiva.

## **Antecedentes**

Se han realizado estudios de morfometría a lo largo del tiempo, comprendiendo organismos como aves, peces, crustáceos, reptiles y mamíferos.

Un estudio realizado por O'Reilly & Horn (2004) capturó muestras de *Atherinops affinis* en tres puntos del Golfo de California para comparar las variaciones morfológicas en el cuerpo y cabeza de la especie.

En el año 2010 la especie *Macrobrachium vollehovenii* fue comparada en cuatro localidades de Costa de Marfil para determinar las diferencias morfológicas en el cuerpo, específicamente en el segundo pereiópodo, además de establecer las diferencias entre machos y hembras (Mexmin, Abouo, Allassane, Wanja & Germain 2010)

En 2018 en China se realizó un estudio para determinar si las variaciones morfológicas del género *Brachymystax* en los ríos Heihe, Amur y Ussuri eran suficientes para demostrar la presencia de una subespecie en la localidad (Yanxiao, Guihua, Dongmei, Haixia, Xiaolin, Lixin, & Jianlu, 2018).

En 2014 se realizó un estudio morfométrico entre varias poblaciones de *Macrobrachium borellii*, centrándose solamente en el cefalotórax utilizando 16 hitos para compararlos según la distancia de su ubicación y el sexo (Torres, Giri & Collins, 2014).

En el año 2020 se realizó un estudio donde se comparó el cefalotórax de *Protrachypene precipua* y *Xiphopenaeus riveti* en dos localidades de las costas de Ecuador para identificar las diferencias morfológicas entre ambas especies en las distintas zonas de estudio (Ballesteros, 2020).

Durante los años 2008 y 2009 se realizaron dos pescas de atún rojo en el mar Mediterráneo con la finalidad de identificar diferencias morfológicas en el cuerpo de los peces mediante el uso de morfometría geométrica (Addis et al., 2010).

Se realizó un estudio en EEUU sobre morfometría geométrica en el año 2000, donde mediante pesca se capturaron especies como *Clupea harengus* y *Maja squinado* para comparar las dimensiones de crecimiento y forma entre las poblaciones (Cadrin, 2000).

Durante el año 2006 en África se realizó un estudio morfométrico geométrico de peces cíclidos para realizar comparaciones morfológicas y ecológicas para conocer sus procesos de adaptación (Seehausen, 2006).

El estudio realizado en Alaska en el año 2009, donde se utilizó la morfometría geométrica tiene como finalidad comparar las variaciones del cuerpo del pescado espinoso de 3 espinas y si las variaciones se encuentran asociadas al tipo de hábitat (Aguirre, 2009).

### **Marco legal**

En este trabajo de investigación se emplean los siguientes artículos de La Constitución del Ecuador (Constitución, 2008)

### **La Constitución**

#### **Título VII**

#### **Régimen del buen vivir**

#### **Capítulo segundo**

#### **Biodiversidad y recursos naturales**

##### Sección primera

##### Naturaleza y medio ambiente

Art 395.-“El estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras”

## Sección sexta

### Agua

Art. 411.- “El estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico. Se regulará toda actividad que pueda afectar la calidad y cantidad de agua, y el equilibrio entre los ecosistemas, en especial en las fuentes y en las zonas de recarga de agua”.

## **CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Área de estudio**

El presente trabajo se realizó en la provincia de Esmeraldas, cantón Atacames, específicamente en la cuenca de los ríos Atacames y Súa.

El cantón Atacames tiene una temperatura promedio de 25°C, una superficie de 511 Km<sup>2</sup> y cuenta con una población de 41526 habitantes, donde predominan los hombres con un 51% frente a un 49% de mujeres (INEC, 2010).

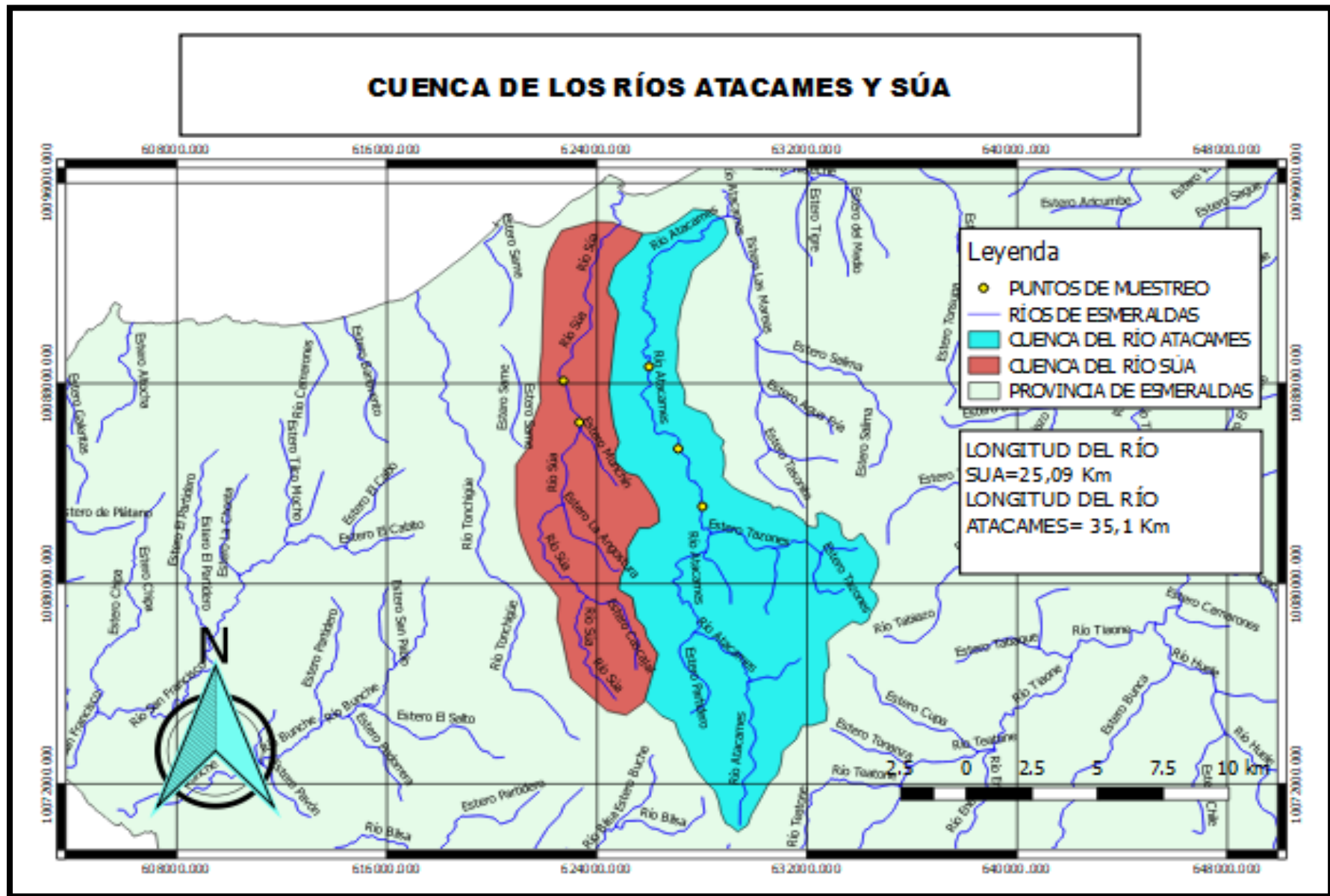


Figura 1. Área de estudio. Se muestran los ríos Súa y Atacames.

## **Fase de campo**

### **Recolección de muestra**

Las muestras fueron tomadas en cinco puntos, los cuales fueron seleccionados según la accesibilidad al río y fueron en las siguientes localidades: Las Brisas, La Unión y San Miguel de la Lucha por parte del río Atacames y en Guachal y Muchín por parte del río Súa, antes y después de las represas, en la parte alta y baja de los ríos Atacames y Súa.

Los camarones fueron capturados mediante el arte de pesca pincho o arpón y mascarilla, los primeros tres periodos de captura se realizaron en el río Súa entre los meses de Septiembre y Diciembre del 2018 y los tres periodos siguientes se realizaron en el río Atacames entre los meses de Febrero y Julio del 2019.

Se realizaron un total de 6 muestreos, tres en el río Atacames y tres en el río Súa, intentando que por lo menos se capture un número igual a 30 camarones por cada punto, los cuales eran etiquetados, fijados, conservados e identificados en el laboratorio de la Escuela de Gestión Ambiental.

Mediante una sonda multiparamétrica marca HANNA HI 9829 se midieron parámetros ambientales como: pH, oxígeno disuelto, conductividad y temperatura. También se tomaron muestras de agua en botellas de plástico de un litro, las cuales fueron refrigeradas hasta llegar al laboratorio de la PUCE Esmeraldas.

Además se tomaron muestras de suelo en cada punto de muestreo con la utilización de una cuadrata de 30x30 cm y una cuchara para recoger los sedimentos y ser colocados en fundas plásticas, para determinar la cantidad de materia orgánica presente en cada punto.

## **Fase de laboratorio**

### **Fijación e identificación de las especies**

En el laboratorio se procedió a colocar los camarones en recipientes de plástico transparentes con formol al 10% y su respectiva etiqueta, fueron almacenados durante aproximadamente cinco días en el laboratorio, para luego ser lavados e identificados mediante características como la forma de la espina, tenazas y telson según (Hanamura,

Imai, Lasasimma, Souliyamath, & Ito, 2011). Además serán identificados y comparados mediante herramientas de morfometría geométrica. (Véase más adelante).

### **Pesaje, medición y etiquetado de los camarones**

Los camarones fueron medidos con un calibrador vernier, se tomaron tres medidas, desde el ojo hasta el final del cefalotórax, de la espina antenal hasta el final del cefalotórax y desde el inicio del abdomen hasta la punta del telson, luego fueron pesados en la balanza analítica METTLER TOLEDO para poder determinar la producción secundaria y compararla según su procedencia, antes o después de las represas y finalmente fueron etiquetados según la localidad, número de muestreo, especie y número de individuo.

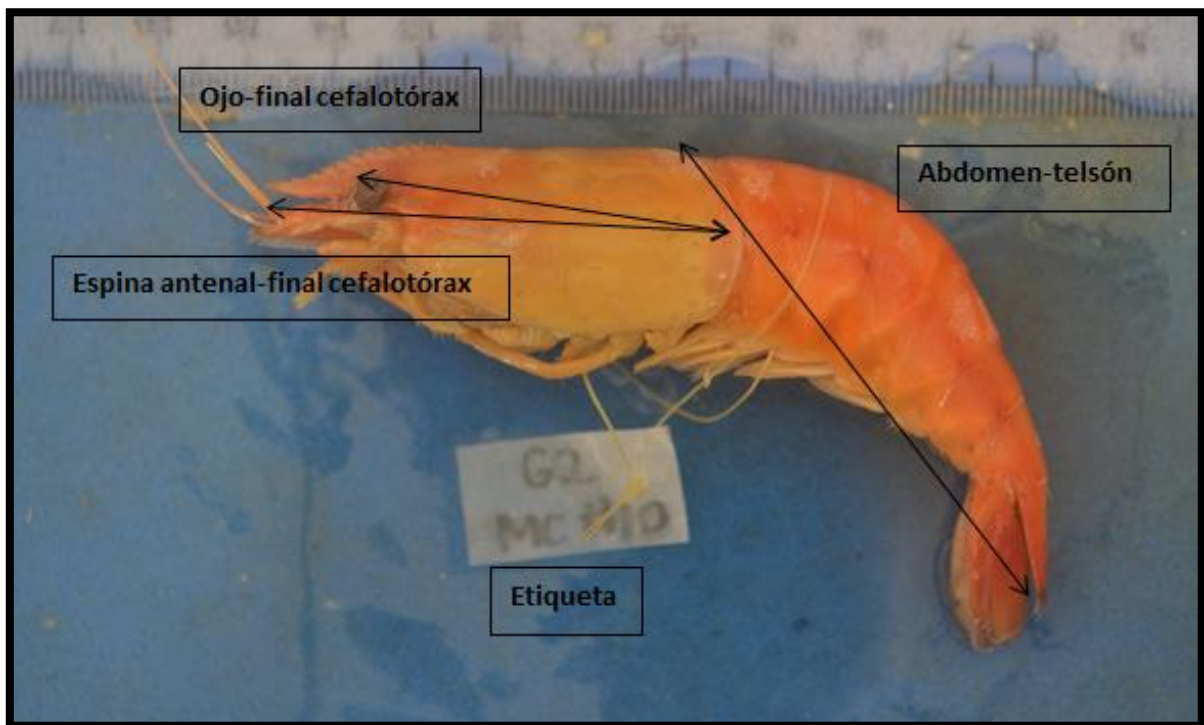


Figura 2. Mediciones utilizadas en los especímenes y etiquetado

### **Análisis de parámetros físico-químicos**

El análisis de agua se realizó con la utilización de cuatro colorímetros portátiles Checker marca HANNA, estos midieron fósforo, hierro, cromo y nitritos, se utilizaron dos cubetas de vidrio con dos ml de la muestra para cada cubeta, una con el agua del río para encerrar y la otra con el agua del río más el reactivo. Además se utilizó el colorímetro multiparamétrico Hach DR 900 para medir turbidez y amonio.

### **Análisis de imágenes para morfometría**

Considerando que el abdomen de los camarones es articulado y su movimiento puede alterar la forma y dimensión del cuerpo para este análisis solo se empleó el cefalotórax y los hitos que se escogieron para la realización de este estudio son de tipo I y tipo II.

1. Punta de la espina
2. Mitad de la espina
3. Final de la espina
4. Extremo superior derecho del cefalotórax
5. Extremo medio derecho del cefalotórax
6. Extremo inferior derecho del cefalotórax
7. Surco ventral
8. Extremo inferior izquierdo del cefalotórax (debajo del ojo)
9. Extremo posterior del ojo
10. Extremo anterior del ojo

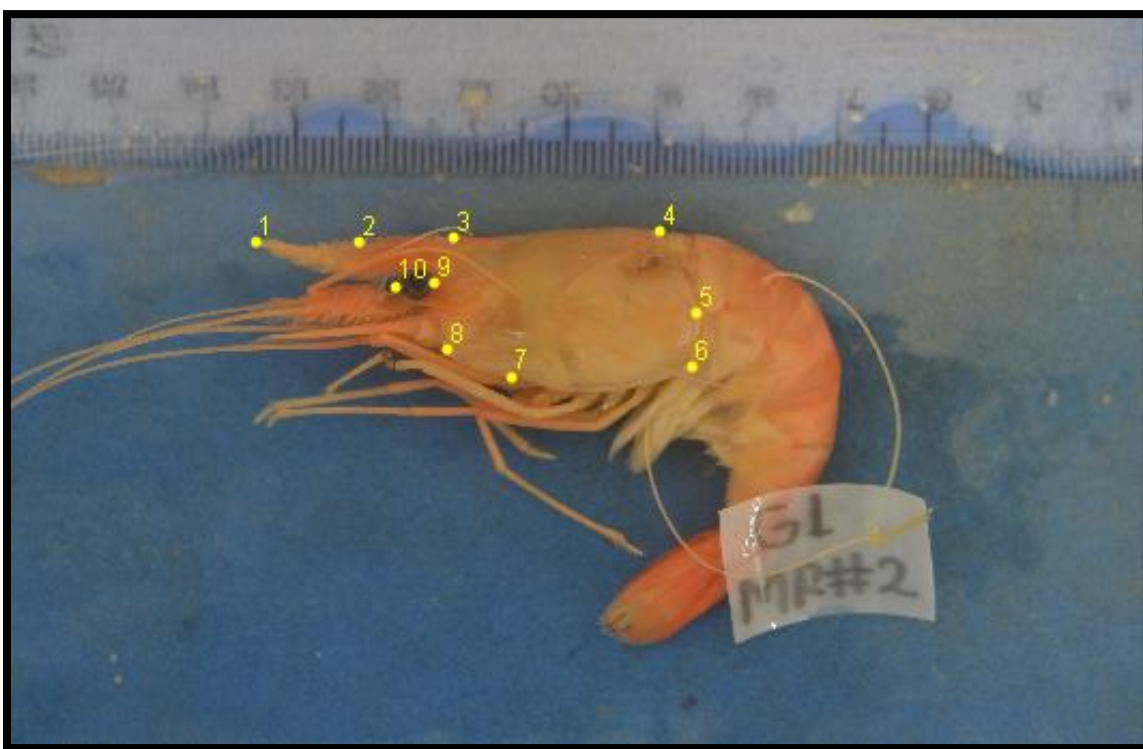


Figura 3. Selección de hitos

Se colocaron alfileres en los puntos donde no se podían visualizar claramente los hitos establecidos, los camarones se ubicaron mirando hacia el lado izquierdo para luego ser fotografiados con una cámara marca Nikon D5100 y finalmente se volvieron a colocar en alcohol al 70 % en su respectivo recipiente para su conservación (Hanamura et al., 2011).

### **Morfometría Geométrica**

Mediante la utilización del programa TPSUtil se ingresaron y almacenaron de manera ordenada las fotografías de los camarones que se utilizaron, las cuales fueron guardadas con extensión tps para su uso en el programa TPSDig2.

El programa TPSDig 2 se utilizó para representar de manera digital los hitos seleccionados en forma de coordenadas polares las cuales fueron guardadas automáticamente en un archivo de extensión TPS. Para determinar si existe o no una variación en la forma del cuerpo de los camarones se usó el programa MorphoJ y se compararon los datos según su lugar de procedencia, Súa y Atacames.

### **Análisis de sedimentos (Materia orgánica)**

Las muestras de suelo se colocaron en crisoles de porcelana, se utilizaron un total de cinco crisoles por puntos de muestreo, luego de uno o dos días se revisaban y en caso de haber bajado la cantidad de sedimento se rellenaba para al día siguiente ser colocados en el horno Elos-Heat durante un día.

Las muestras luego de salir del horno fueron pesadas en la balanza analítica METTLER TOLEDO y seguido colocadas en la mufla Thermolyne que alcanza 450°C, se debió esperar al siguiente día para que se enfríe la muestra y pesarla nuevamente para obtener la diferencia que se incineró, finalmente el sedimento de los crisoles se colocó en una probeta graduada con dos ml de agua para todas las muestras y así determinar el volumen del sedimento.

Para calcular el porcentaje de la materia orgánica se utilizó el método de ignición de (Byers, S. Mills, E & Stewart, 1978).

Formula:

$$\text{Materia orgánica (\%)} = \frac{PH-PS}{PH} \times 100$$

PH: Peso húmedo

PS: Peso seco

### **Análisis de datos**

Se realizó un análisis de componentes principales para apreciar las diferencias entre las muestras tomadas en lo que se refiere a la variable de la forma del cuerpo y un análisis de variaciones canónicas para establecer las diferencias de alometría entre los distintos grupos; es decir, por un lado especies y por otro lado ríos y localidades para cada una de las especies.

Se realizó un Análisis de conglomerados con distancia euclídea y método de Ward; utilizando variables ambientales y los CV1 de la forma por localidades. Además se realizó un análisis con modelo lineal general mixto utilizando las variables del CV1 como variable dependiente y comparación entre grupos con LSD de Fisher, para diferenciar especies y los ríos dentro de cada especie; el mismo modelo fue utilizado para analizar la materia orgánica como covariable y el CV1 como variable dependiente, con comparación entre grupos con LSD de Fisher, para determinar las diferencias entre especies para cada una de las localidades muestreadas.

## CAPÍTULO III: RESULTADOS

### Identificación de Especies

Según Hanamura et al., (2011) mediante las características de la espina, tenazas y telsón se determinó que las especies identificadas en los ríos Atacames y Súa fueron *Macrobrachium carcinus* (Linnaeus, 1758), este presenta una espina corta, unas pinzas grandes con detalles en la punta en forma de gancho y vellosidad en forma de semicírculo en el telsón y *Macrobrachium rathbunae* (Holthuis, 1950), el cual tiene una espina más larga, pinzas muy finas y posee dos tipos de espina a los costados del telsón.

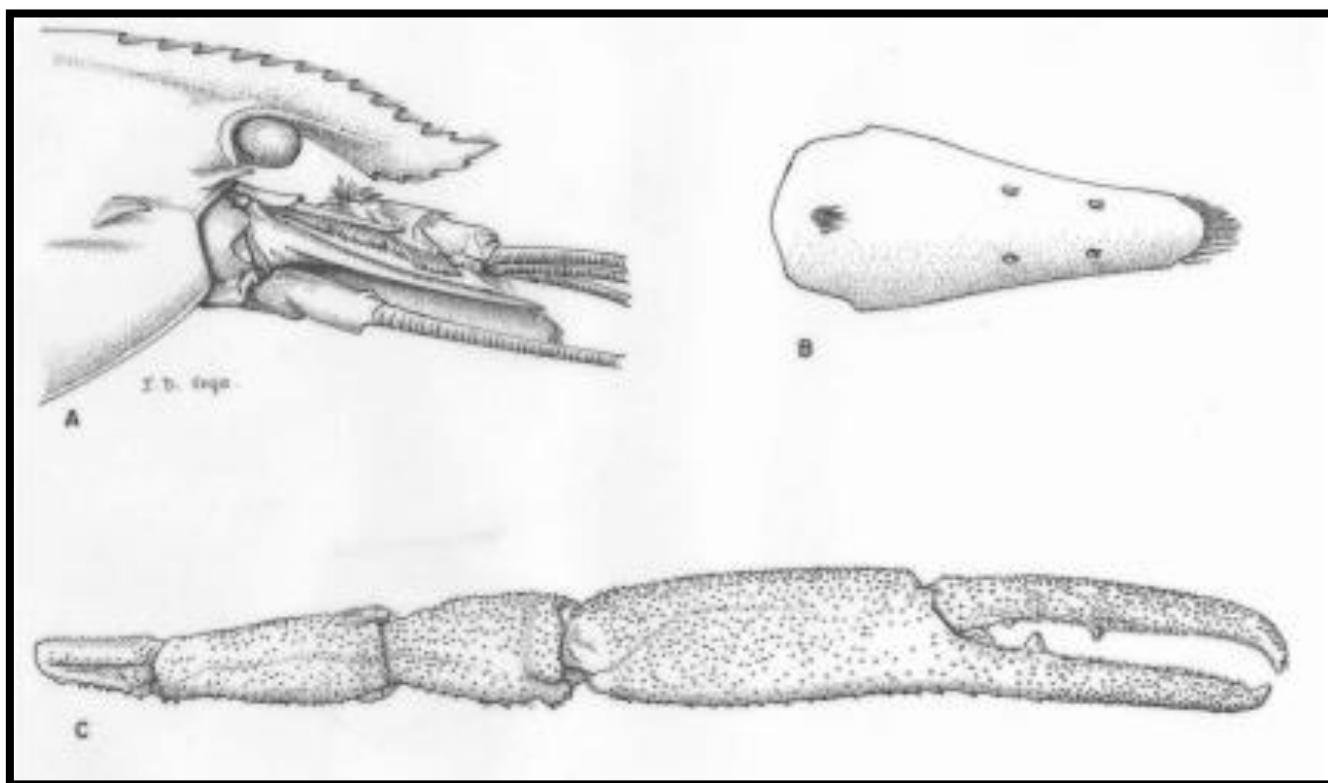


Figura 5. Características de *Macrobrachium carcinus*



Figura 6. *Macrobrachium carcinus*

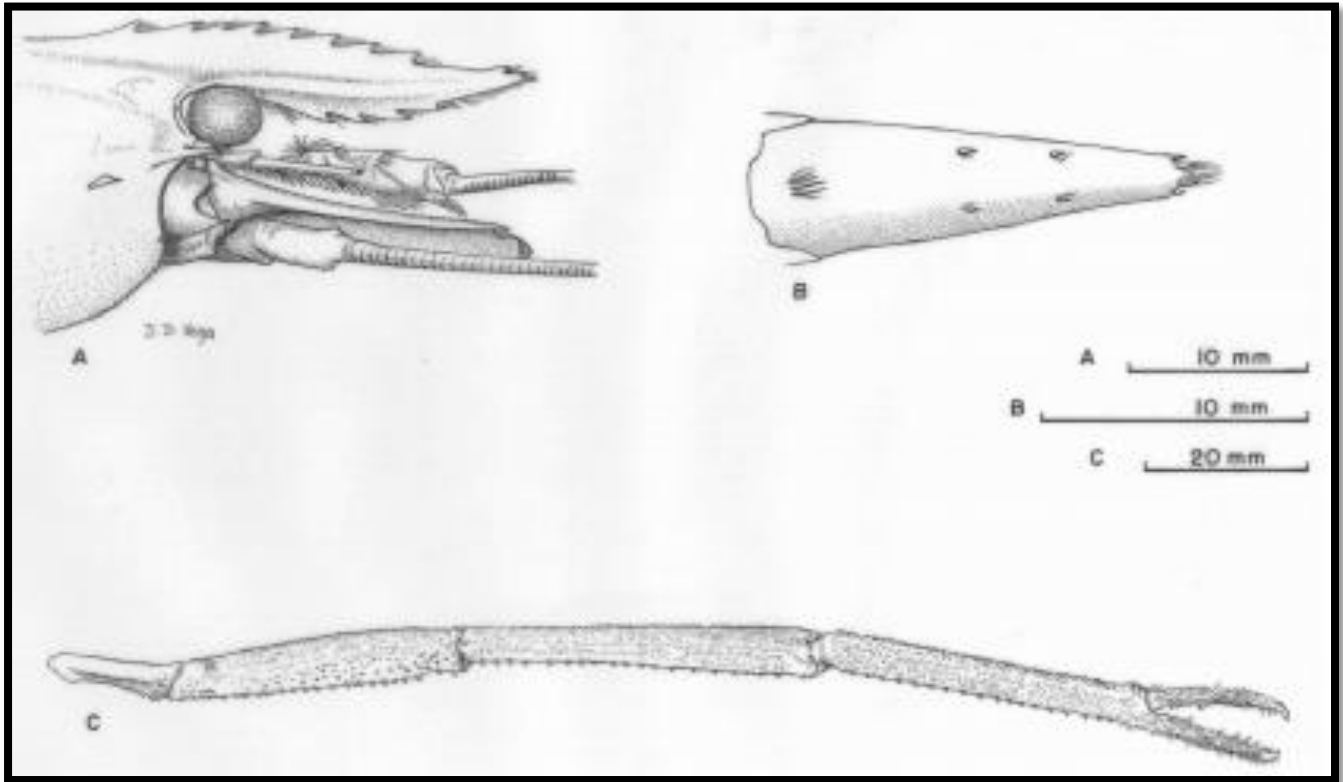


Figura 7. Características de *Macrobrachium rathbunae*



Figura 8. *Macrobrachium rathbunae*

La tabla 1 y 2 muestran las medidas promedio de los 167 camarones analizados, donde se puede observar que en la localidad de Las Brisas se encuentran los camarones de mayor tamaño y peso en las dos especies de *Macrobrachium* frente a los de Muchín que fueron los que tuvieron menor tamaño y peso.

Tabla 1. Tallas y peso promedio de *Macrobrachium carcinus*

Río	Localidad	Variable	Media	Mín	Máx
Atacames	Las Brisas	Cab (mm)	47,82±14,48	22,00	73,00
		Cab-art	63,29±17,14	32,00	94,00
		peso (g)	35,71±25,42	5,93	107,20
		cuerpo	71,00±16,58	42,00	105,00
Atacames	La Unión	Cab (mm)	41,58±11,62	24,00	66,00
		Cab-art	54,69±13,48	30,00	85,00
		peso (g)	24,73±16,91	5,72	67,85
		cuerpo	65,31±13,84	43,00	89,00
Atacames	San Miguel	Cab (mm)	40,93±10,69	22,00	64,00
		Cab-art	54,10±12,72	32,00	82,00
		peso (g)	23,18±16,48	3,98	78,28
		cuerpo	62,03±12,67	40,00	93,00
Súa	Guachal	Cab (mm)	38,21±10,35	20,00	67,00
		Cab-art	51,10±12,57	30,00	87,00
		peso (g)	20,00±15,12	3,07	75,67
		cuerpo	60,13±12,75	39,00	94,00
Súa	Muchin	Cab (mm)	36,61±11,81	18,00	63,00
		Cab-art	49,74±13,92	27,00	84,00
		peso (g)	19,67±15,30	2,54	61,26
		cuerpo	59,91±14,24	36,00	87,00

Tabla 2. Tallas y peso promedio de *Macrobrachium rathbunae*

<b>Río</b>	<b>Localidad</b>	<b>Variable</b>	<b>Media</b>	<b>Mín</b>	<b>Máx</b>
Atacames	Las Brisas	Cab (mm)	31,4±5,12	22	36
		Cab-art	46±4,24	38	50
		peso (g)	11,6±3,11	7,21	16,27
		cuerpo	54,8±5,38	49	63
Atacames	La Unión	Cab (mm)	29,57±4,37	24	35
		Cab-art	42±7,03	30	50
		peso (g)	10,54±3,92	5,71	16,56
		cuerpo	53±6,36	43	61
Atacames	San Miguel	Cab (mm)	28,25±3,69	22	31
		Cab-art	41±5,78	32	47
		peso (g)	9,12±3,26	3,98	12,89
		cuerpo	48,75±5,16	40	53
Súa	Guachal	Cab (mm)	29,24±4,53	20	37
		Cab-art	40,76±5,75	30	50
		peso (g)	8,07±3,1	3,06	14,72
		cuerpo	49,58±5,95	39	65
Súa	Muchin	Cab (mm)	25,7±4,75	18	35
		Cab-art	37,9±5,91	27	50
		peso (g)	7,3±2,88	2,53	12,62
		cuerpo	47,42±5,81	36	60

### **Parámetros Físico-Químicos**

La tabla 3. Muestra los parámetros físico-químicos que fueron medidos para el estudio. Se aprecia que aunque existe mayor cantidad de sólidos en suspensión y fosfatos en el río Súa con respecto al Atacames, la turbidez y el Cromo son más bajas; sin embargo, elementos como el Oxígeno disuelto presenta porcentajes de saturación, relativamente bajos en los dos ríos ( $u = 71,2\%$ ).

Además, el amonio se encontró en mayor cantidad en el río Atacames (0,06 mg/l) tanto en la zona alta como en la zona baja, caso contrario en el río Súa, el cual tuvo su mayor valor en la zona alta (Muchin) con 0,04mg/l.

Tabla 3. Parámetros físico-químicos para las diferentes localidades de estudio.

Río	Muestreo	Localidad	Sólidos en suspensión (ppm)	Turbidez (FAU)	Amonio (mg/l)	Fosfato (mg/l)	Cromo (mg/l)	Nitrito (mg/l)	Hierro (mg/l)	Oxígeno disuelto (mg/l)	Oxígeno disuelto (%)
Atacames	Las Brisas	Media	203,33	30,00	0,06	2,04	10,33	2,33	0,20	6,47	73,67
		D.E.	37,24	20,49	0,05	0,31	7,23	3,61	0,32	0,69	10,78
		Mín	170,00	10,00	0,02	1,65	3,00	0,00	0,00	5,60	61,00
		Máx	250,00	55,00	0,12	2,30	19,00	7,00	0,61	7,10	85,00
	La Unión	Media	233,33	51,00	0,06	1,78	16,00	10,33	0,28	6,07	72,00
		D.E.	20,66	66,71	0,05	0,66	9,84	9,89	0,43	0,10	0,00
		Mín	220,00	4,00	0,02	0,96	5,00	0,00	0,00	6,00	72,00
		Máx	260,00	137,00	0,13	2,39	27,00	22,00	0,83	6,20	72,00
	San Miguel	Media	266,67	28,33	0,06	1,80	24,00	9,00	0,04	7,10	80,00
		D.E.	10,33	26,08	0,04	0,46	14,39	7,10	0,06	0,24	3,58
		Mín	260,00	11,00	0,03	1,21	6,00	0,00	0,00	6,90	76,00
		Máx	280,00	62,00	0,11	2,11	37,00	15,00	0,12	7,40	84,00
Súa	Guachal	Media	600,00	2,67	0,03	1,90	5,00	7,00	0,04	4,27	52,67
		D.E.	38,99	2,07	0,01	0,61	3,22	0,89	0,07	1,07	11,40
		Mín	570,00	0,00	0,01	1,16	2,00	6,00	0,00	2,90	38,00
		Máx	650,00	4,00	0,04	2,50	9,00	8,00	0,13	5,10	61,00
	Muchin	Media	523,33	4,00	0,04	1,42	9,67	10,67	0,00	6,57	77,67
		D.E.	36,15	3,22	0,01	0,77	8,96	14,26	0,00	0,34	5,39
		Mín	500,00	0,00	0,02	0,82	0,00	0,00	0,00	6,30	72,00
		Máx	570,00	7,00	0,05	2,40	20,00	29,00	0,00	7,00	84,00

Según el Análisis de Componentes Principales, en el CP1 reúne el 58,3% de variabilidad entre los parámetros físico químicos y las localidades, caracterizando a Súa por poseer una mayor presencia de sólidos disueltos (Guachal: 600 ppm-Muchin: 523 ppm), frente a Atacames que posee valores más bajos (Las Brisas: 203,3 ppm, La Unión: 233,3 ppm, San Miguel: 266,6 ppm).

Por otro lado el río Atacames contiene una mayor cantidad de amonio (0,06 mg/l en todas las localidades) y turbidez (Las Brisas: 30, La Unión: 51 y San Miguel: 28,3 FAU) en cada una de sus localidades en comparación al río Súa que tiene valores menores (Guachal: 0,03 y Muchin: 0,04) (Guachal: 2,67 y Muchin: 4 FAU).

El CP2 presenta un 26,7 % de variabilidad y muestra una separación entre localidades bajas o por debajo de las represas de aquellas altas o por encima de las represas; donde la zona baja presenta mayor cantidad de fosfato (Guachal: 1,9 mg/l y Las Brisas: 2,04 mg/l) que en la zona alta (Muchin: 1,42 mg/l y San Miguel: 1,8 mg/l). La zona alta por otro lado presenta valores mayores en lo que respecta a nitritos (Muchin: 10,67 mg/l y San Miguel: 9 mg/l) a diferencia de la zona baja (Guachal: 7 mg/l y Las Brisas: 2,33 mg/l).

Según se muestra en la figura 4, existe un total de 85% entre los ejes x (58,3%) y y (26,7%) de variabilidad entre los parámetros físico-químicos y las localidades de los ríos Súa y Atacames.

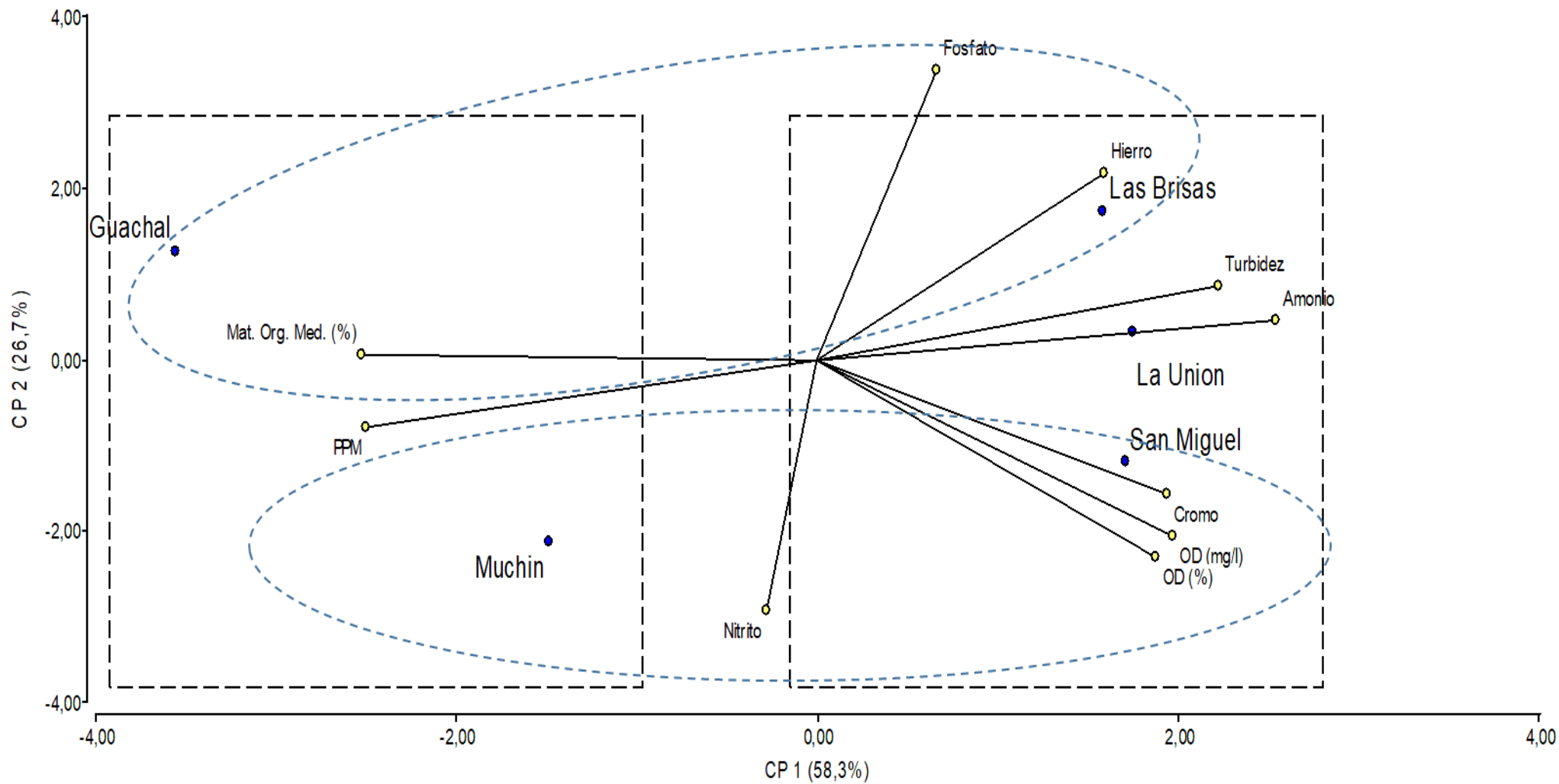


Figura 4. Relación de los parámetros físico-químicos en las zonas de estudio

## Morfometría

La figura 9 y 10 muestran la forma consenso de la especie *Macrobrachium carcinus* y *Macrobrachium rathbunae*, donde los puntos de color azul son el promedio de cada uno de los especímenes analizados y aquellos puntos alrededor son todos los especímenes.

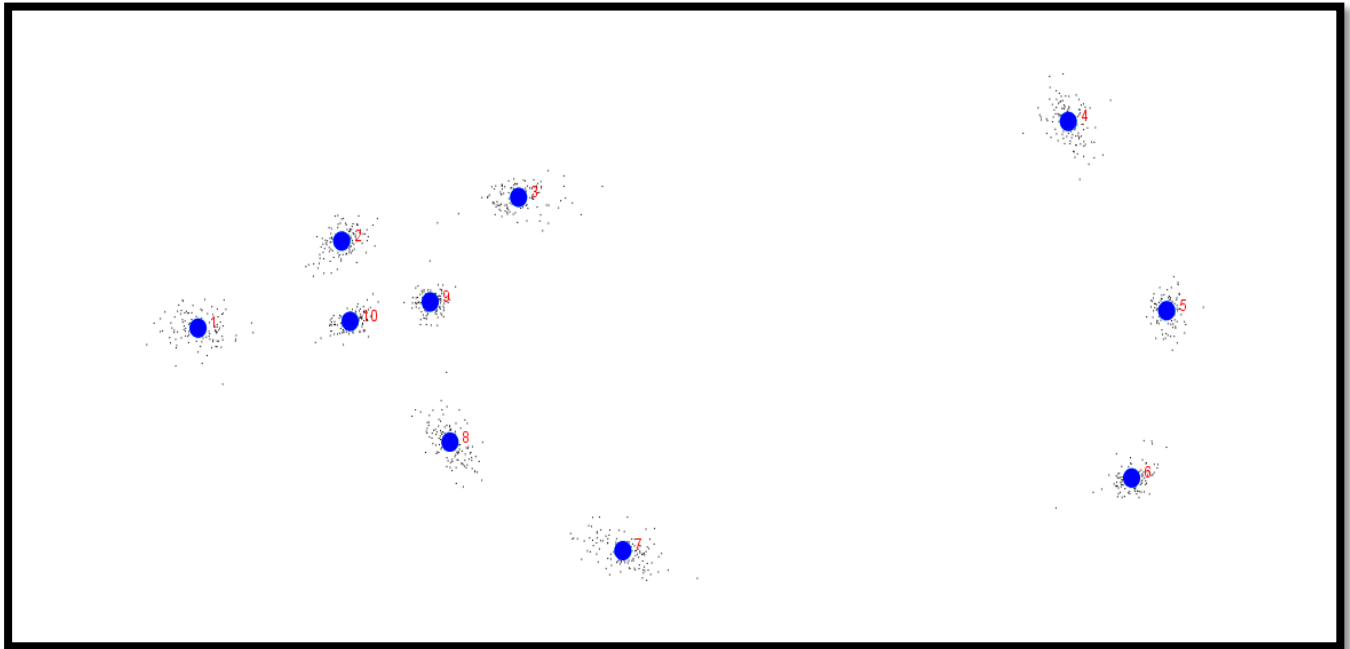


Figura 9. Forma consenso de *Macrobrachium carcinus*

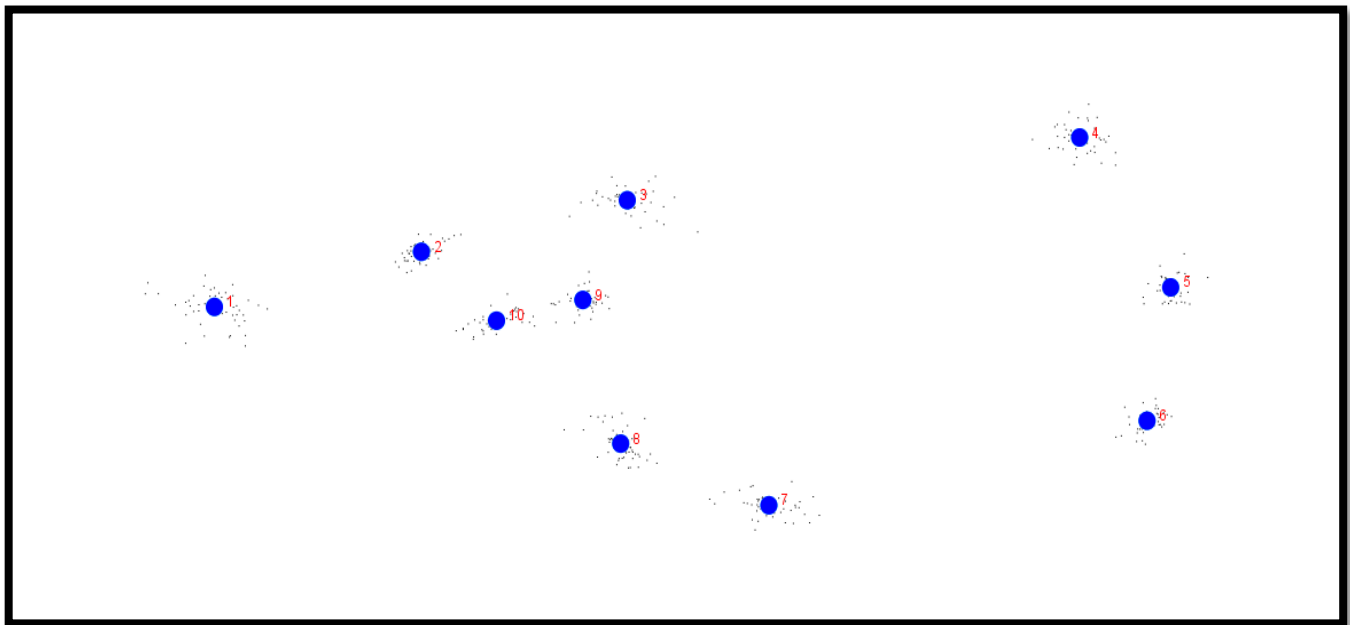


Figura 10. Forma consenso de *Macrobrachium rathbunae*

Según la figura 11. En el eje x (VC1) muestra las diferencias morfológicas entre las dos especies estudiadas, siendo la espina de *Macrobrachium rathbunae* más larga y menos inclinada que la de *Macrobrachium carcinus*, también se puede observar un ligero deslizamiento del ojo hacia atrás por parte de *Macrobrachium rathbunae*; este eje reúne el 84,12% de variabilidad. El modelo lineal general mixto presenta diferencias significativas ( $F=1774,90$ ;  $p<0,0001$ ).

La figura 12. Muestra la variación de la forma de *Macrobrachium carcinus* entre los ríos Atacames y Súa. Las especies encontradas en el río Súa presentan un alargamiento de la espina, una ligera inclinación del ojo con respecto a los organismos del río Atacames; este eje reúne el 52,7% de la variabilidad. La diferencia entre los organismos del río Súa y Atacames es significativa ( $F=44,54$ ;  $p<0,0001$ ) según el modelo lineal general mixto.

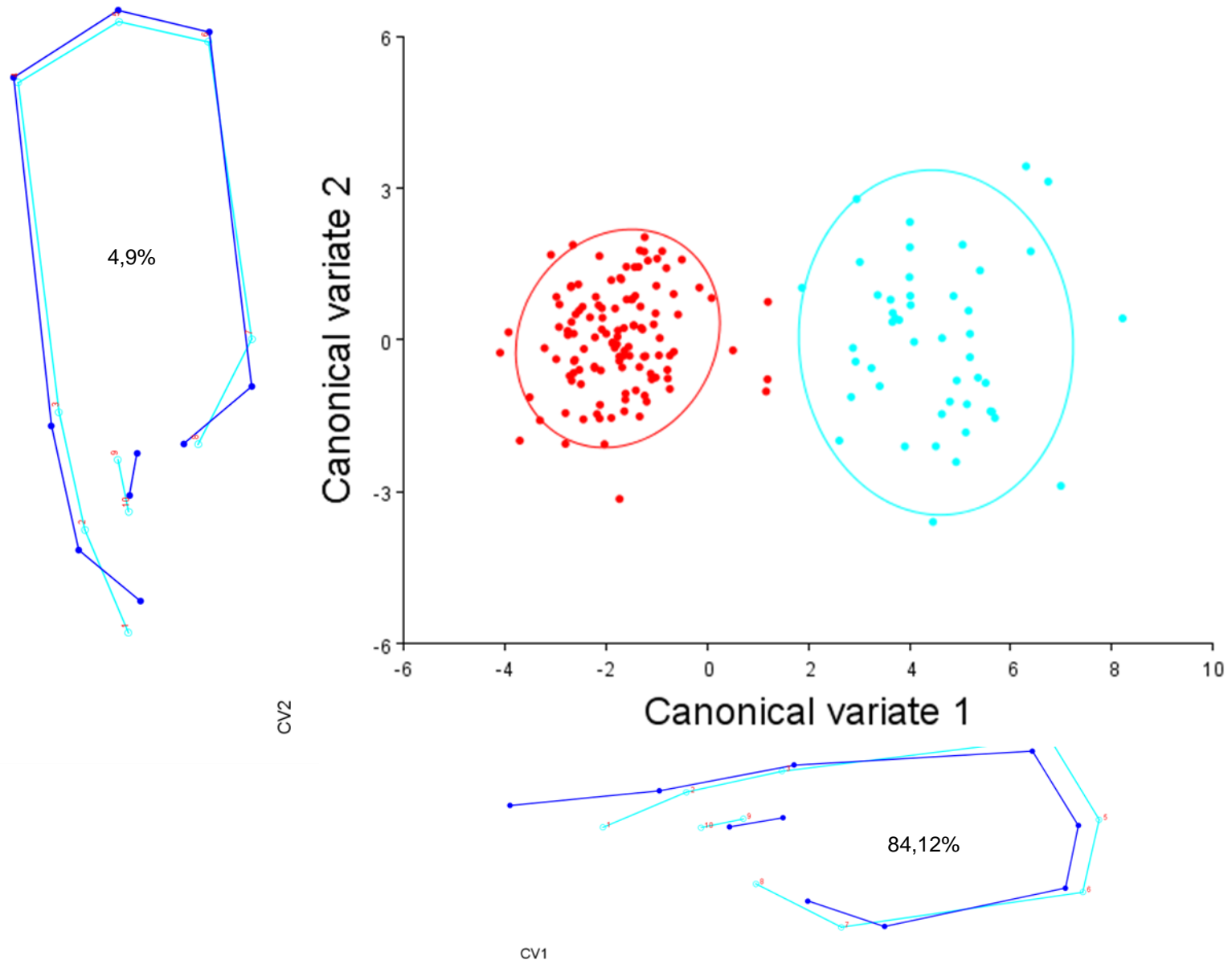


Figura 11. Análisis de variaciones canónicas entre especies

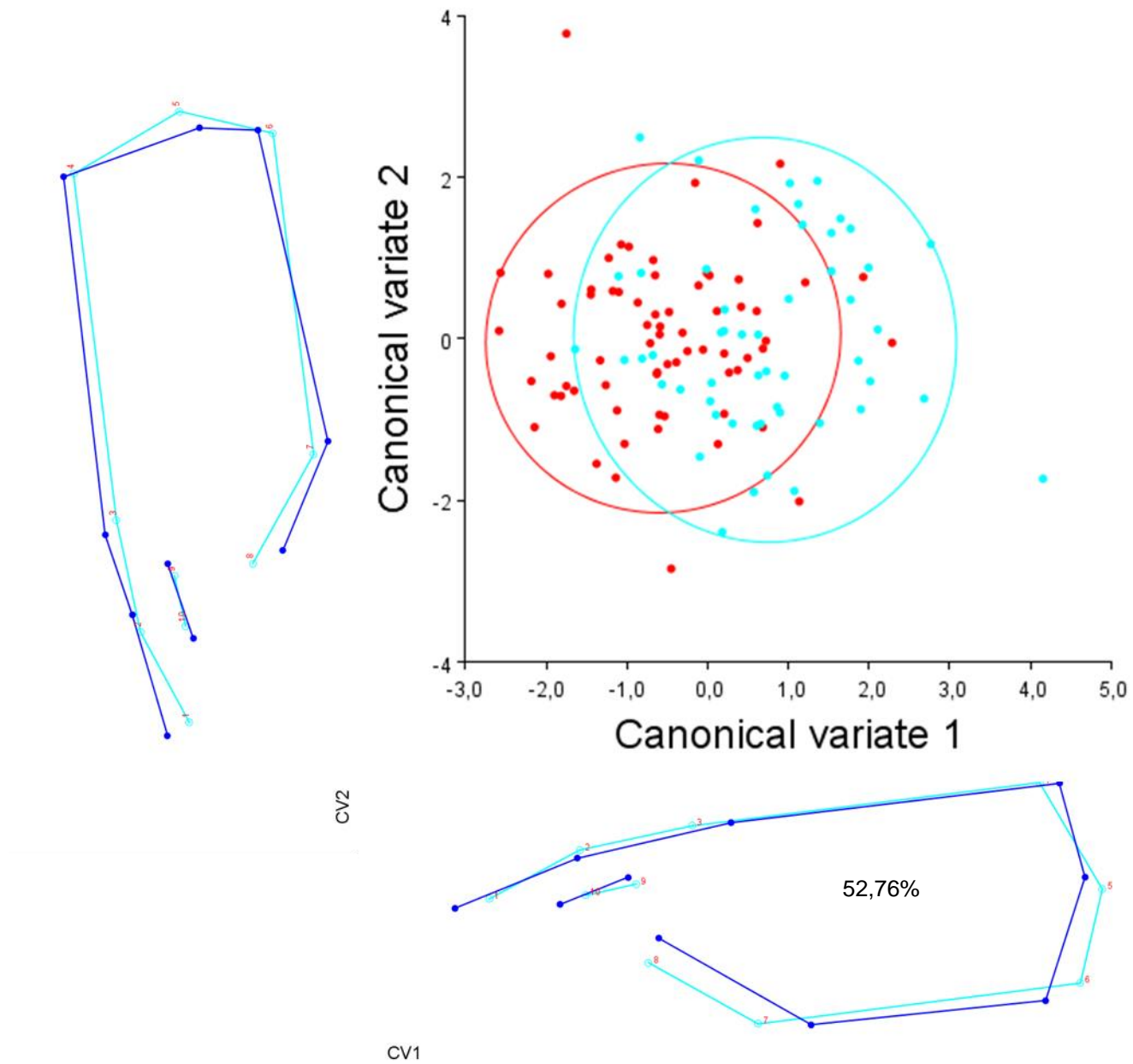


Figura 12. Análisis de variaciones canónicas de la especie *Macrobrachium carcinus* entre ríos

La VC1, en la figura 13. Presenta las diferencias en la forma que existen entre los *Macrobrachium rathbunae* del río Súa y Atacames, poseen una varianza del 48,8%.

Los organismos del río Atacames presentan a la altura del hito número tres un levantamiento en la parte final de la espina y a lo largo del cefalotórax hasta la esquina superior derecha y deslizamiento de la parte posterior del ojo hacia abajo, a pesar de ser muy parecidos, estadísticamente presentan diferencias significativas según el modelo lineal general mixto ( $F= 12,78$ ;  $p<0,003$ ).

La figura 14. Muestra las diferencias de *Macrobrachium rathbunae* entre las cinco localidades estudiadas, donde estadísticamente Las Brisas, La Unión y Muchin son parecidos, La Unión también es parecida a Guachal, pero Guachal es muy diferente a San Miguel y Muchin.

La figura 15. Muestra que los especímenes de la especie *Macrobrachium carcinus* de la localidad Guachal son diferentes a los de las demás localidades, los de la Unión, Las Brisas y Muchin son parecidos y los de San Miguel son diferentes a los de Muchin y la Unión pero parecido a Las Brisas.

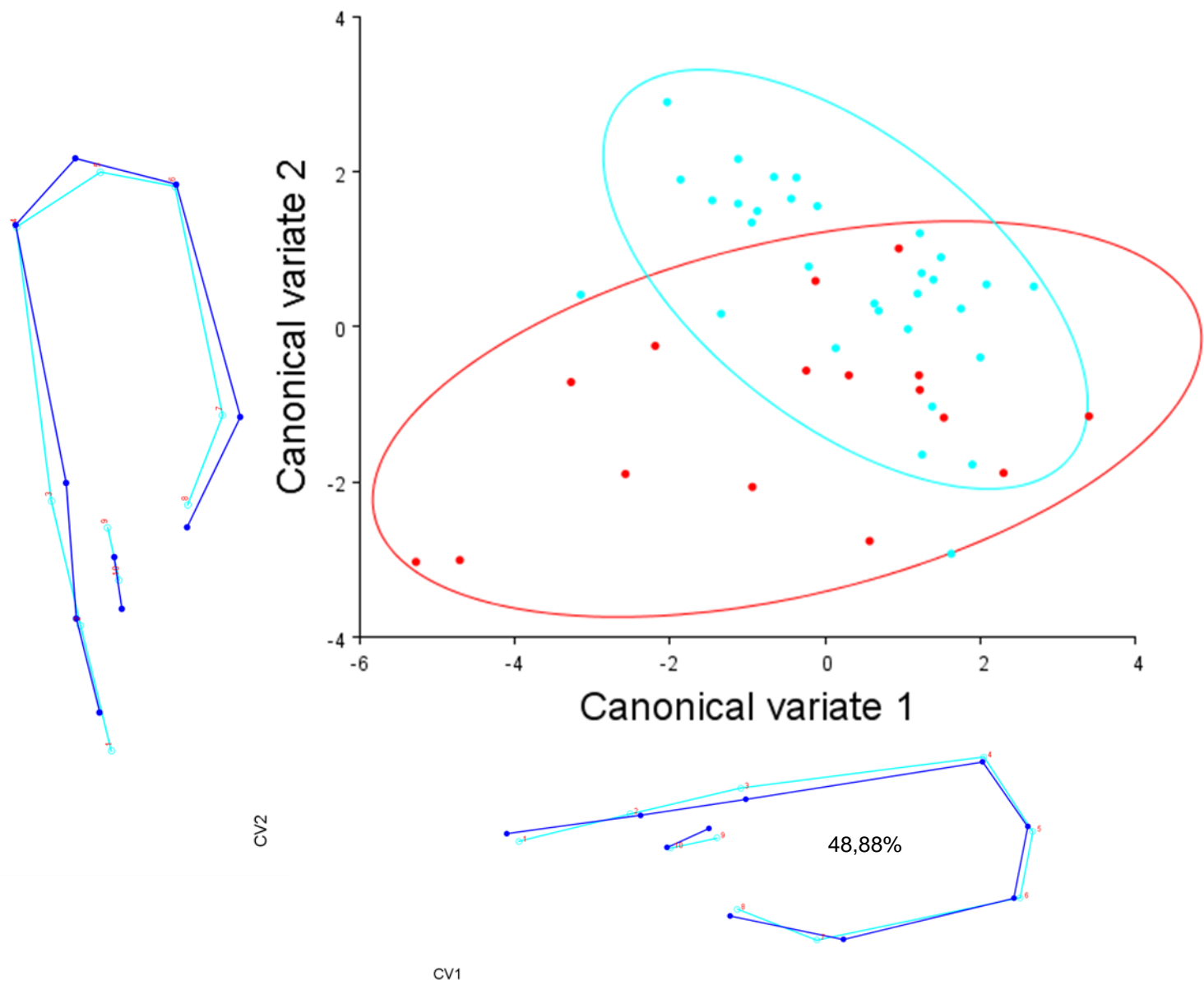


Figura 13. Analisis de variaciones canónicas de la especie *Macrobrachium rathbunae* entre rios

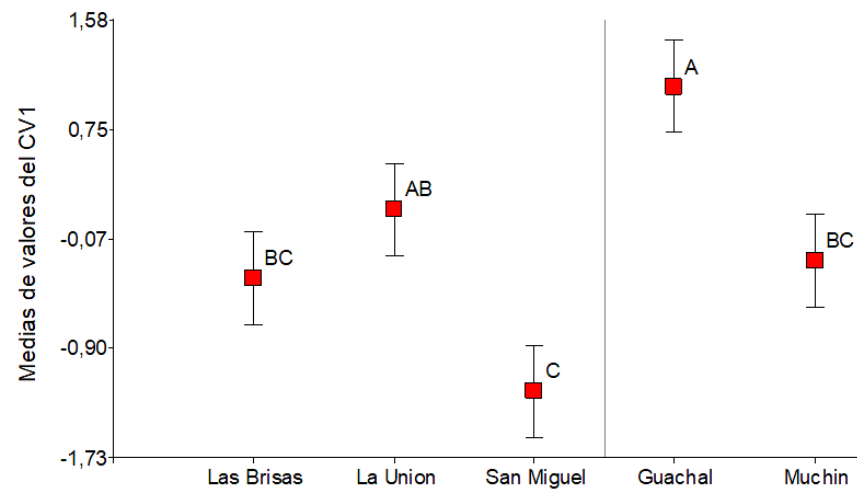
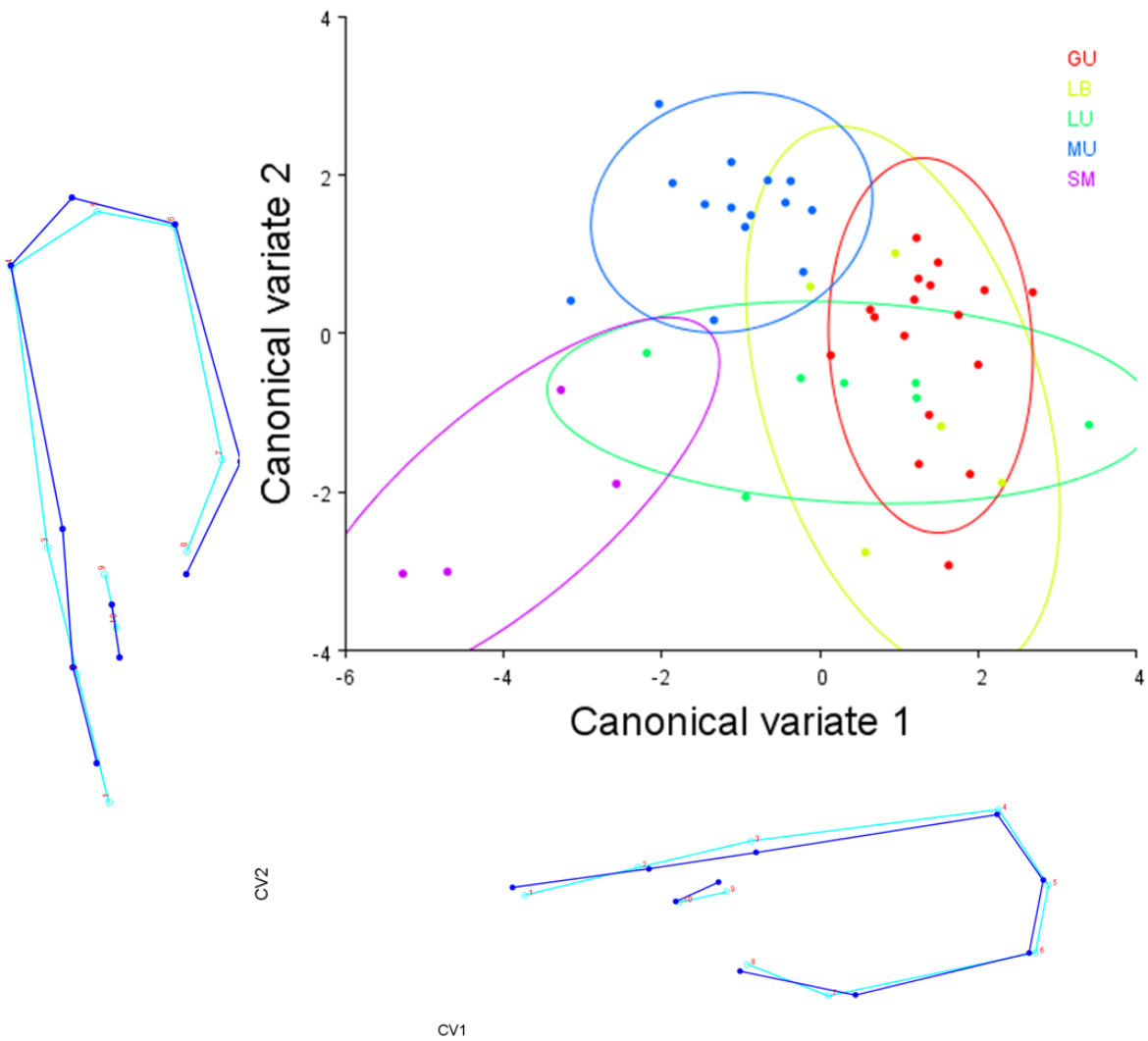


Figura 14. Análisis de variables canónicas para *Macrobrachium rathbunae* por localidades

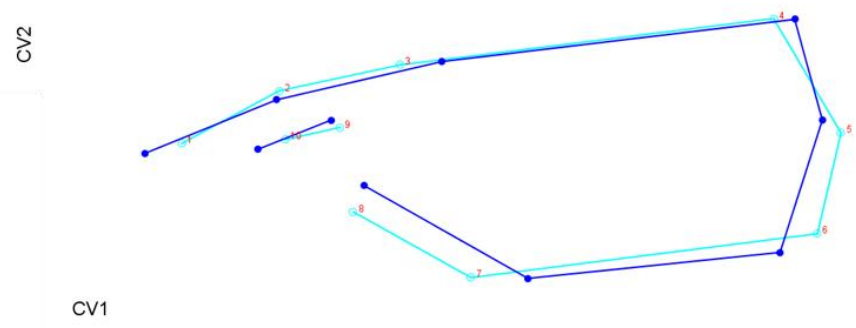
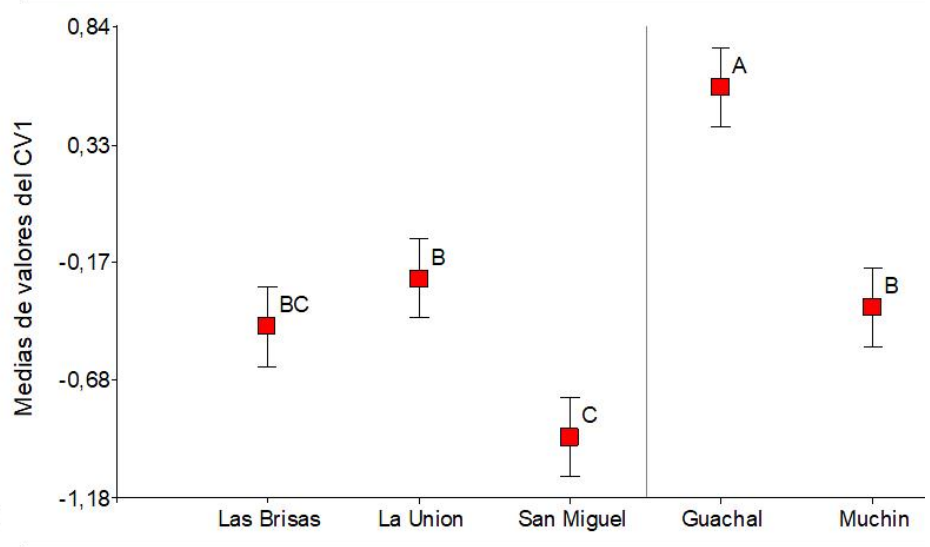
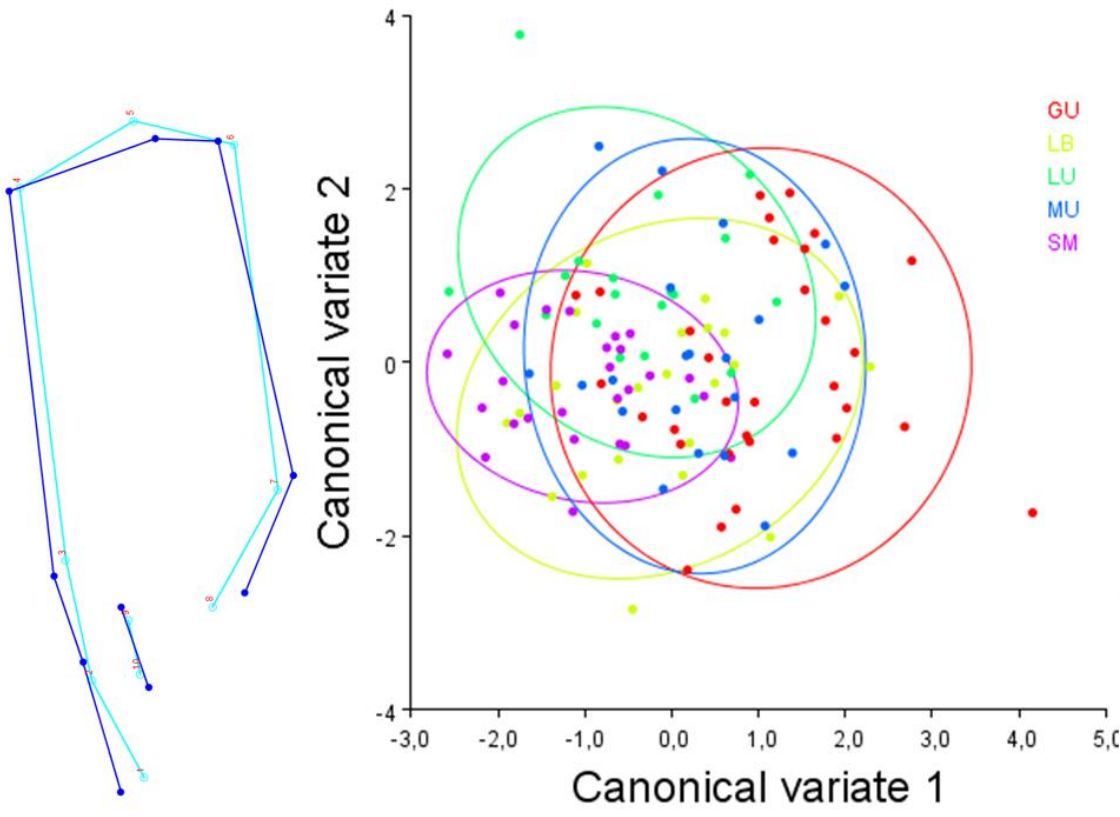


Figura 15. Análisis de variables canónicas para *Macrobrachium carcinus* por localidades

## Sedimentos (Materia orgánica)

De acuerdo con los análisis realizados, existe un mayor porcentaje de materia orgánica en el río Súa frente al río Atacames, siendo mayor en la comunidad de Guachal con  $4,25\pm 0,24\%$ , mientras que el punto con menor porcentaje de materia orgánica fue Las Brisas con  $1,61\pm 0,65\%$  (Tabla 4).

Tabla 4. Sedimentos en los ríos Súa y Atacames

Río	Localidad	Media (%)	Mín.	Máx.
Atacames	La Unión	$2,03\pm 1,21$	0,94	4,05
Atacames	Las Brisas	$1,61\pm 0,65$	1,02	2,75
Atacames	San Miguel	$1,66\pm 0,62$	0,98	2,59
Súa	Guachal	$4,25\pm 0,24$	3,96	4,69
Súa	Muchín	$3,14\pm 0,40$	2,60	3,81

La figura 16. Muestra la clasificación por localidades en función de la materia orgánica y la forma de la especie *Macrobrachium carcinus*, donde presenta las diferencias entre cada una de las localidades pero coloca en un mismo grupo los organismos de San Miguel y La Unión.

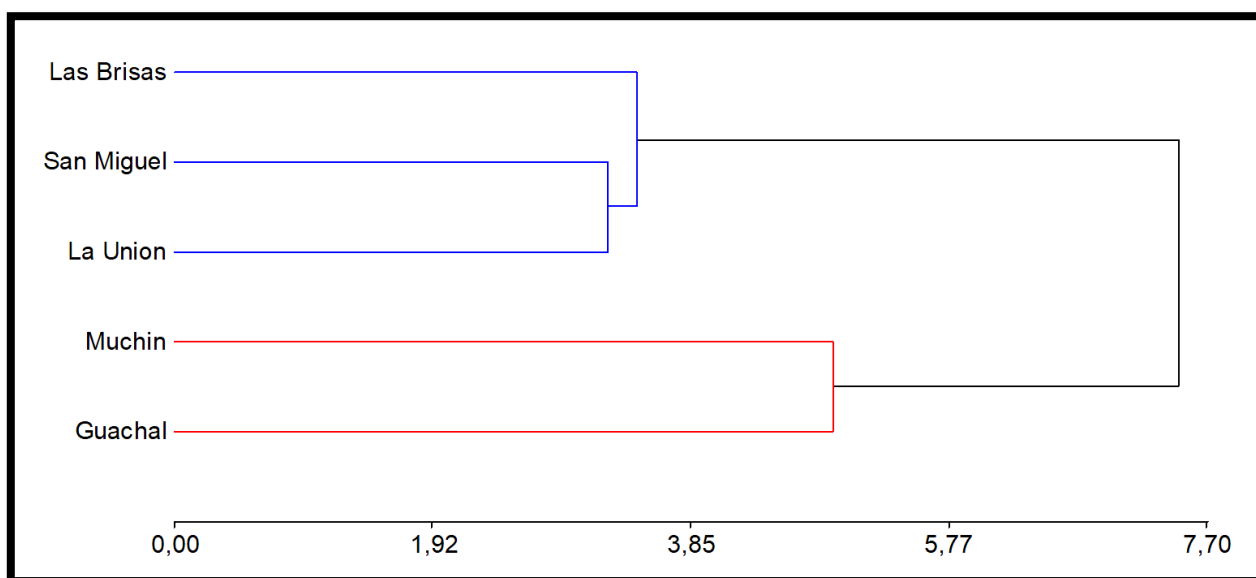


Figura 16. Análisis de conglomerados de la especie *Macrobrachium carcinus*. Correlación cofenética del 0.85%)

La figura 17. Muestra la clasificación por localidades, relacionando la materia orgánica con la forma de *Macrobrachium rathbunae*, mostrando las diferencias entre las localidades pero ubicando en un mismo grupo los organismos de Las Brisas y La Unión.

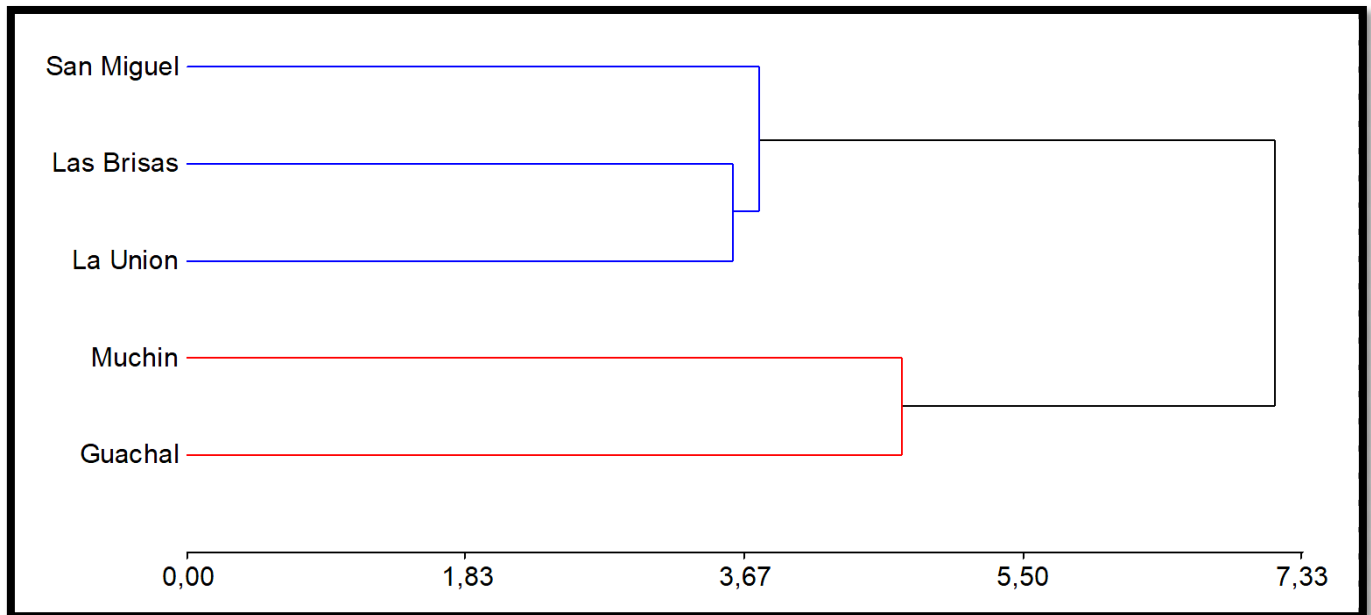


Figura 17. Análisis de conglomerados de la especie *Macrobrachium rathbunae* (Correlación copenética del 0.79%)

## CAPITULO IV: DISCUSIÓN

La abundancia de las especies del género *Macrobrachium* se debe a su fácil adaptación a los cambios en el ambiente, por lo que su temperatura óptima de desarrollo se encuentra entre los 16 y 32°C según lo expresado en el trabajo de Vega, et al., 2011. Según Zambrano (2017) la temperatura promedio de los ríos Súa y Atacames varía entre 25 y 30°C por lo que se justifica la presencia de estas especies en los lugares de estudio. Además, en los trabajos de Bastidas (2015) y Pascual (2005) se menciona que el género *Macrobrachium* se encuentra distribuido desde América del Norte hasta América del Sur y *Macrobrachium carcinus* y *Macrobrachium rathbunae* se encuentran en el Ecuador.

Las tabla 1. Muestra que los camarones de mayor tamaño y peso fueron encontrados en la localidad de Las Brisas en el río Atacames y aquellos de menor tamaño y peso se registraron en la localidad de Muchin en el río Súa, siendo *Macrobrachium carcinus* la especie de mayor tamaño en general frente a *Macrobrachium rathbunae*. En el estudio realizado por Pascual (2005) se comparó la población de *Macrobrachium carcinus* machos y hembras y se realizó una relación talla peso, donde se tomaron como medidas la longitud del cefalotórax, longitud de la pinza y el peso, dando como resultado un mayor tamaño y peso de los machos en relación a las hembras.

La actividad ganadera, agrícola, el uso de detergentes y las descargas de aguas residuales de forma directa, son responsables de la presencia de nitrógeno y fosforo en los ríos (Ávila., et al, 2007). En este estudio se obtuvieron valores parecidos en el río Atacames y Súa sobre los parámetros antes mencionados, debido a que la población de la zona en su gran mayoría tiene cultivos de algún tipo, además de la producción de ganado en la zona.

El río Súa se distingue por poseer una mayor presencia de sólidos en suspensión en comparación con el río Atacames, el cual contiene mayores niveles de turbidez y amonio. En cuanto a las zonas bajas de ambos ríos (Guachal-Súa y Las Brisas-Atacames) presentan valores de fosfato más elevados que la zona alta, pero en lo que respecta a oxígeno disuelto, nitritos y cromo la zona alta contiene valores mayores a la zona baja. En el estudio realizado por Escanta (2019) se determinó que en la zona baja del río Teatone encontraron

valores mayores de sólidos totales disueltos que en la zona media y alta, sin embargo en la zona media y alta se registraron valores más elevados de oxígeno disuelto que en la zona baja, también hubo un incremento en la temperatura en la zona baja y media respecto a la zona alta. Los resultados de los parámetros químicos reflejaron mayor turbidez en la zona baja y una mayor cantidad de fosfato en la zona media respecto a las demás zonas.

Según la figura 11. El análisis de variaciones canónicas cuenta con una varianza del 89% entre las especies *Macrobrachium carcinus* (figura consenso, línea celeste) y *Macrobrachium rathbunae* (línea azul), demostrando claras diferencias morfológicas entre ambas especies, *Macrobrachium rathbunae* presenta una espina más larga y menos curva, también muestra un cefalotórax más corto y un deslizamiento hacia atrás del ojo en relación a *Macrobrachium carcinus*, confirmando la distinción de la espina como lo detectó Hanamura et al., (2011) al verlo como estructura morfológica general del cuerpo en las especies de *Macrobrachium*, además según el modelo lineal general mixto estadísticamente presentan diferencias significativas ( $F=1774,90$ ;  $p<0,0001$ ). En el Trabajo realizado por Ballesteros (2020) obtuvo 46,17% de variabilidad entre las especies *Protrachypene precipua* y *Xiphopenaeus riveti*, observándose una disminución en el ancho del cefalotórax y ojos grandes por parte de *Xiphopenaeus riveti* y mayor anchura en la cabeza de *Protrachypene precipua*, también mediante un análisis estadístico MANOVA se determinó que existen diferencias significativas con  $p<0,05$ .

Los organismos de la especie *Macrobrachium carcinus* fueron comparados entre el río Súa (línea azul) y Atacames (figura consenso) en la figura 12, estos presentan una varianza del 52,76 % en el eje x y presenta un encogimiento del cefalotórax en los especímenes del río Súa en comparación a los del río Atacames, presentando estadísticamente diferencias significativas ( $p<0,05$ ). La figura 13. Muestra el 49% de variabilidad que existe entre *Macrobrachium rathbunae* del río Súa y del río Atacames, los especímenes del río Atacames presenta una elevación del hito numero 3 (final de la espina) frente a los organismos del río Súa con diferencias significativas ( $p<0,05$ ). En el trabajo realizado por Barbosa., et al. (2012) se estudió al camarón café (*Farfantepenaeus californiensis*) en cuatro localidades del pacífico Mexicano (Puerto San Carlos, Mazatlán, Salina Cruz y Puerto Madero) y realizó un análisis de variaciones canónicas que determinó que los

especímenes de Mazatlán presentan mayor tamaño en general debido a la alta presencia de materia orgánica en la zona. Los organismos de Puerto San Carlos se caracterizaron por tener un cefalotórax más grande y los especímenes de Salina Cruz y Puerto Madera se caracterizaron por poseer un rostro más pequeño que los demás.

El río Súa está caracterizado por poseer un mayor porcentaje de materia orgánica frente al río Atacames, pudiendo beneficiar a los camarones del género *Macrobrachium* debido a que la materia orgánica es su fuente principal de alimento para estos organismos. En el estudio realizado por Marchán (2017) se determinó que la materia orgánica en el cultivo de camarones puede tanto beneficiar como afectar a los camarones debido a la aparición de bacterias que podrían intoxicar a los camarones o producir enfermedades o caso contrario bacterias que ayudan a contrarrestar enfermedades.

## CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMEDACIONES

### Conclusiones

- Las especies identificadas en los ríos Atacames y Súa fueron *Macrobrachium carcinus* y *Macrobrachium rathbunae*.
  - *Macrobrachium carcinus* se distingue por tener una espina más corta y curva.
  - *Macrobrachium rathbunae* se caracteriza por poseer una espina más alargada y menos curva.
- Los ríos Súa y Atacames tienen diferencias significativas en la morfología de los organismos por encima y debajo de las represas.
  - *Macrobrachium carcinus* del río Súa presenta una espina ligeramente más alargada y una inclinación mínima del ojo respecto a los del río Atacames.
  - *Macrobrachium rathbunae* del río Atacames presentan una elevación en la parte del final de la espina y una inclinación hacia abajo en la parte posterior del ojo frente a los del río Súa.
  - *Macrobrachium carcinus* y *Macrobrachium rathbunae* de la zona alta del río Súa morfológicamente son diferentes a los de la zona baja.
  - *Macrobrachium carcinus* de la zona alta y media del río Atacames presentan similitud en la forma pero se diferencian de los organismos de la zona baja.
  - *Macrobrachium rathbunae* de la zona baja y media del río Atacames son similares morfológicamente pero diferentes de los especímenes de la zona alta.

## **Recomendaciones**

Deberían de seguir realizándose investigaciones de este tipo, los cuales aportan nuevos conocimientos a la población y a otros investigadores que pueden seguir trabajando en este tipo de temas.

Además se deberían de realizar más trabajos en la zona local debido a que la información que existe en la provincia sobre este tipo de estudios es escasa.

## BIBLIOGRAFÍA

- Addis, P., Melis, P., Cannas, R., Secci, M., Tinti, F., Piccinetti, C., & Cau, A. (2010). A morphometric approach for the analysis of body shape in bluefin tuna: Preliminary results. *International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas Collective Volume of Scientific Papers*, 65(3), 982–987.
- Aguirre, W. (2009). Microgeographical diversification of threespine stickleback: body shape–habitat correlations in a small, ecologically diverse Alaskan drainage. *Biological Journal of the Linnean Society*, 98(1), 139–151.
- Andrade, M & Olaya, J. (2017). Impactos Ambientales de las Represas Alrededor del Mundo. *Revista Científica, Monfrague*, IX(Octubre), 22. Retrieved from <http://www.unex.es/eweb/monfragueresilente>
- Asamblea constituyente. Constitución de la República del Ecuador (2008). Ciudad Alfaro, Ecuador.
- Ávila, H. Tudares, C. Sánquiz, M. Araujo, M. Morales, N. Rojas, J & Pirela, D. (2007). Nitrogen and phosphorus in superficial waters of the low part of the River CatatumboNo Title. *Scielo*, 30. Retrieved from [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0254-07702007000400005](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0254-07702007000400005)
- Ballesteros, F. (2020). *Variabilidad morfológica de las especies Protrachypene precipua y Xiphopenaeus riveti en las localidades de Limones y Camarones, Provincia de Esmeraldas, Ecuador.*
- Barbosa, M. Píndaro, J & Uribe, M. (2012). Variación morfológica del camarón café (Farfantepenaeus californiensis) en el Pacífico mexicanoNo Title. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 83, 42–50.
- Bjordal, A. (2002). Uso de medidas técnicas en la pesca responsable: regulación de artes de pesca. *FAO, Documento Tecnico de Pesca (FAO).*
- Byers, S. Mills, E & Stewart, P. (1978). A comparison of methods of determining organic

- carbon in marine sediments, with suggestions for a standard method. *Hydrob*, 58(1), 43–47.
- Cadrin, S. (2000). Advances in morphometric identification of fishery stocks. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 10(1), 91–112.
- Castro, M., & Leiva, F. (2016). Análisis de la incorporación de la gestión integrada de recursos hídricos en la legislación de aguas, 10–39.
- Celaya, M. Carezzano, F. Herrera, J. Carranza, M. (2007). Morfología animal.
- Del Angel, E. (2014). *Hidrodinámica*.
- Escanta, R. (2019). Uso de la Morfometría Geométrica para Establecer Contrastes Biológicos y Ambientales en Poblaciones de Peces del Río Teaone. *Hallazgos21*, 55–69.
- FAO. (2016). El estado mundial de la pesca y la acuicultura. FAO.
- FAO. (2018). *El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo*. Retrieved from <http://www.fao.org/americas/noticias/ver/es/c/1152160/>
- Galán, A. (2016). Morfometría geométrica: el estudio de la forma y su aplicación en biología. *Temas de Ciencia Y Tecnología*, 19(55), 53–59.
- Hanamura, Y., Imai, H., Lasasimma, O., Souliyamath, P., & Ito, S. (2011). Freshwater prawns of the genus *Macrobrachium* Bate, 1868 (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae) from Laos. *Zootaxa*, 1868(3025), 1–37. <https://doi.org/10.5281/zenodo.176325>
- INEC. (2010). Población y demografía. Retrieved from <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-de-poblacion-y-vivienda/>
- Infoagro. (2019). Crecimiento demográfico y crisis alimentaria.
- Jaramillo, N. (2011). Morfometría geométrica: principios teóricos y métodos de empleo.
- Marchán, F. (2017). *Relación de la materia orgánica con la comunidad bacteriana en suelos de piscinas de cultivo de *Litopenaeus Vannamei**.

- Mexmin, K. Abouo, B. Allassane, O. Wanja, D. & Germain, G. (2010). Morphometric variation among male populations of freshwater shrimp *Macrobrachium vollenhovenii* Herklots, 1851 from Côte d'Ivoire Rivers. *Fisheries Research*, 103(1–3), 1–8.
- Mora, J. (2016). La Importancia De Los Microorganismos Del Suelo En La Nutrición Vegetal, 11311.
- O'Reilly, K. & Horn, M. (2004). Phenotypic variation among populations of *Atherinops affinis*(Atherinopsidae) with insights from a geometric morphometric analysis. *Fish Biology*, 64(4), 1117–1135.
- Oviedo, R. (2018). Las hidroeléctricas: efectos en los ecosistemas y en la salud ambiental. *Salud UIS*, 50, 191–192.
- Pascual, J. (2005). *Estudio de la biología y ecología del camaron de río*. Nicaragua.
- Puentes, D. M. P. (2013). Crecimiento poblacional y crisis alimentaria: Una mirada global y nacional. *Isocuanta*, 3(1), 55–67. Retrieved from <http://revistas.usantotomas.edu.co/index.php/isocuanta/article/view/1538>
- Rodriguez, M & Gito, R. (1992). Las Artes De Pesca. *Narria*, (59–60), 10–15.
- Ross, E. (2014). Artes, métodos e implementos de pesca. *Artes, Métodos E Implementos de Pesca. Fundación MarViva. San José, Costa Rica*, 86. Retrieved from <http://www.marviva.net/Publicaciones/guia.pdf>
- Seehausen, O. (2006). African cichlid fish: a model system in adaptive radiation research. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 273(1597), 1987–1998.
- Torres, M. Giri , F & Collins, P. (2014). Geometric morphometric analysis of the freshwater prawn *Macrobrachium borellii* (Decapoda: Palaemonidae) at a microgeographical scale in a floodplain system. *Ecological Research*, 29, 959–968.
- Washington, P & Paneque, E. (2005). Evolución histórica de la Morfología. *SciELO Analytics*, 19(1).

- Welcomme, R. L. (1985). River fisheries [Pesca fluvial]. *FAO Fisheries Technical Paper*, 262, 330. Retrieved from <http://www.fao.org/docrep/003/t0537e/t0537e00.htm>
- Yanxiao, M. Guihua, W. Dongmei, X. Haixia, L. Xiaolin, L. Lixin, W. & Jianlu, Z. (2018). Geometric Morphometric Analysis of the Morphological Variation among Three Lenoks of Genus *Brachymystax* in China. *Pakistan Journal of Zoology*, 50(3), 885–895.
- Zambrano, M. J. (2017). *Estado ecológico del área de influencia de la desembocadura de los Ríos Súa Y Atacames utilizando como indicadores, comunidades planctónicas y bentónicas*. Pontificia Uniersidad Católica del Ecuador.

## ANEXOS

### Anexo 1.\_ Tallas registradas en las especies *Macrobrachium carcinus* y *Macrobrachium rathbunae*.

Río	Muestreo	Localidad	#	Cab (mm)	Cab-art (mm)	Cuerpo (mm)	Total (mm)	peso (g)	Peso ovado	huevos	cod. Foto	Id. M.G.
Atacames	1	Las Brisas	1	64	84	79	163	60.963			LB1-MC1	LB.MC.A1
Atacames	1	Las Brisas	2	62	79	76	155	62.0842			LB1-MC2	LB.MC.A2
Atacames	1	Las Brisas	3	46	57	65	122	24.9414			LB1-MC3	LB.MC.A3
Atacames	1	Las Brisas	4	50	63	70	133	35.9216			LB1-MC4	LB.MC.A4
Atacames	1	Las Brisas	5	32	42	48	90	8.8773			LB1-MC5	LB.MC.A5
Atacames	1	Las Brisas	6	57	75	80	155	52.0226			LB1-MC6	LB.MC.A6
Atacames	1	Las Brisas	7	45	60	73	133	30.772			LB1-MC7	LB.MC.A7
Atacames	1	Las Brisas	8	57	73	83	156	49.4495			LB1-MC8	LB.MC.A8
Atacames	1	Las Brisas	9	22	32	42	74	5.9321			LB1-MC9	LB.MC.A9
Atacames	2	Las Brisas	1	60	78	85	163	47.945			LB2-MC1	LB.MC.A10
Atacames	2	Las Brisas	2	72	91	97	188	67.999			LB2-MC2	LB.MC.A11
Atacames	2	Las Brisas	3	55	71	79	150	36.3679			LB2-MC3	LB.MC.A12
Atacames	2	Las Brisas	4	42	56	62	118	19.9627	23.2332	3.2705	LB2-MC4	LB.MC.A13
Atacames	2	Las Brisas	5	41	56	65	121	18.5807	18.6405	0.0598	LB2-MC5	LB.MC.A14
Atacames	2	Las Brisas	6	68	90	96	186	72.567			LB2-MC6	LB.MC.A15
Atacames	2	Las Brisas	7	50	65	75	140	27.567	33.1603	5.5933	LB2-MC7	LB.MC.A16
Atacames	2	Las Brisas	8	45	58	67	125	21.859			LB2-MC8	LB.MC.A17
Atacames	3	Las Brisas	1	65	84	94	178	71.9322			LB3-MC1	LB.MC.A18
Atacames	3	Las Brisas	2	52	70	79	149	42.5602			LB3-MC2	LB.MC.A19
Atacames	3	Las Brisas	3	73	94	105	199	107.2021			LB3-MC3	LB.MC.A20
Atacames	3	Las Brisas	4	32	43	50	93	10.9072			LB3-MC4	LB.MC.A21
Atacames	3	Las Brisas	5	38	50	59	109	16.9221			LB3-MC5	LB.MC.A22
Atacames	3	Las Brisas	6	54	71	85	156	48.4736			LB3-MC6	LB.MC.A23
Atacames	1	La Union	1	53	68	82	150	41.8747			LU1-MC1	LU.MC.A1
Atacames	1	La Union	2	41	53	76	129	19.661			LU1-MC2	LU.MC.A2
Atacames	1	La Union	3	40	53	67	120	19.4274			LU1-MC3	LU.MC.A3
Atacames	1	La Union	4	41	56	61	117	18.4135			LU1-MC4	LU.MC.A4
Atacames	1	La Union	5	53	68	75	143	35.5013			LU1-MC5	LU.MC.A5
Atacames	1	La Union	6	39	52	62	114	18.269			LU1-MC6	LU.MC.A6
Atacames	1	La Union	7	48	51	61	112	16.3168	18.0894	1.7726	LU1-MC7	LU.MC.A7
Atacames	1	La Union	8	50	63	79	142	34.3446	40.7779	6.4333	LU1-MC8	LU.MC.A8
Atacames	2	La Union	1	65	82	89	171	67.8522			LU2-MC1	LU.MC.A9
Atacames	2	La Union	2	66	85	87	172	60.4052			LU2-MC2	LU.MC.A10
Atacames	2	La Union	3	40	53	63	116	21.027	24.3405	3.3135	LU2-MC3	LU.MC.A11
Atacames	3	La Union	1	47	64	75	139	31.3724			LU3-MC1	LU.MC.A12
Atacames	3	La Union	2	42	56	68	124	24.718			LU3-MC2	LU.MC.A13
Atacames	3	La Union	3	52	69	81	150	45.934			LU3-MC3	LU.MC.A14
Atacames	3	La Union	4	52	62	80	142	41.1445			LU3-MC4	LU.MC.A15
Atacames	3	La Union	5	32	43	49	92	9.857			LU3-MC5	LU.MC.A16
Atacames	3	La Union	6	52	66	78	144	43.191			LU3-MC6	LU.MC.A17
Atacames	3	La Union	7	28	39	44	83	7.225			LU3-MC7	LU.MC.A18
Atacames	3	La Union	8	33	45	50	95	12.6728			LU3-MC8	LU.MC.A19
Atacames	1	San Miguel	1	59	76	78	154	51.5076			SM1-MC1	SM.MC.A1
Atacames	1	San Miguel	2	58	76	80	156	41.3486			SM1-MC2	SM.MC.A2
Atacames	1	San Miguel	3	46	59	65	124	22.8469			SM1-MC3	SM.MC.A3
Atacames	1	San Miguel	4	52	68	72	140	34.3869			SM1-MC4	SM.MC.A4
Atacames	1	San Miguel	5	37	51	62	113	15.8297	17.869	2.0393	SM1-MC5	SM.MC.A5
Atacames	1	San Miguel	6	45	59	63	122	17.8167			SM1-MC6	SM.MC.A6
Atacames	1	San Miguel	7	37	47	53	100	12.0482			SM1-MC7	SM.MC.A7
Atacames	1	San Miguel	8	36	48	53	101	11.1995			SM1-MC8	SM.MC.A8
Atacames	1	San Miguel	9	38	50	59	109	15.8096	19.068	3.2584	SM1-MC9	SM.MC.A9
Atacames	1	San Miguel	10	30	39	42	81	6.9507			SM1-MC10	SM.MC.A10
Atacames	2	San Miguel	1	59	72	78	150	43.062			SM2-MC1	SM.MC.A11
Atacames	2	San Miguel	2	64	82	93	175	78.281			SM2-MC2	SM.MC.A12
Atacames	2	San Miguel	3	52	67	83	150	41.2581			SM2-MC3	SM.MC.A13
Atacames	2	San Miguel	4	42	55	65	120	24.734	27.9003	3.1663	SM2-MC4	SM.MC.A14
Atacames	2	San Miguel	5	35	45	55	100	12.9836	14.2561	1.2725	SM2-MC5	SM.MC.A15
Atacames	2	San Miguel	6	29	39	45	84	8.4169			SM2-MC6	SM.MC.A16
Atacames	2	San Miguel	7	36	48	55	103	13.5697			SM2-MC7	SM.MC.A17
Atacames	2	San Miguel	8	30	42	51	93	9.6403			SM2-MC8	SM.MC.A18
Atacames	3	San Miguel	1	52	68	71	139	40.0192			SM3-MC1	SM.MC.A19
Atacames	3	San Miguel	2	43	58	63	121	22.4128			SM3-MC2	SM.MC.A20
Atacames	3	San Miguel	3	38	49	60	109	17.228			SM3-MC3	SM.MC.A21
Atacames	3	San Miguel	4	40	49	65	114	23.0463			SM3-MC4	SM.MC.A22
Atacames	3	San Miguel	5	47	63	74	137	35.9953			SM3-MC5	SM.MC.A23
Atacames	3	San Miguel	6	45	60	69	129	31.2988			SM3-MC6	SM.MC.A24
Atacames	3	San Miguel	7	35	47	61	108	16.8051	20.0985	3.2934	SM3-MC7	SM.MC.A25
Atacames	3	San Miguel	8	30	42	51	93	10.3			SM3-MC8	SM.MC.A26

Sua	1	Guachal	1	41	56	68	124	23.431			G1-MC1	GU.MC.S1
Sua	1	Guachal	2	40	53	68	121	30.3685			G1-MC2	GU.MC.S2
Sua	2	Guachal	1	33	43	52	95	10.0138			G2-MC1	GU.MC.S3
Sua	2	Guachal	2	36	47	54	101	15.0654			G2-MC2	GU.MC.S4
Sua	2	Guachal	3	39	53	65	118	22.4202			G2-MC3	GU.MC.S5
Sua	2	Guachal	4	45	59	73	132	25.9162			G2-MC4	GU.MC.S6
Sua	2	Guachal	5	25	35	43	78	5.5772			G2-MC5	GU.MC.S7
Sua	2	Guachal	6	61	80	94	174	61.6389			G2-MC6	GU.MC.S8
Sua	2	Guachal	7	37	48	57	105	14.3974			G2-MC7	GU.MC.S9
Sua	2	Guachal	8	40	53	60	113	19.2693			G2-MC8	GU.MC.S10
Sua	2	Guachal	9	36	49	58	107	15.8248			G2-MC9	GU.MC.S11
Sua	2	Guachal	10	39	52	62	114	20.3043			G2-MC10	GU.MC.S12
Sua	2	Guachal	11	38	52	63	115	20.0234			G2-MC11	GU.MC.S13
Sua	2	Guachal	12	44	59	69	128	26.6809			G2-MC12	GU.MC.S14
Sua	2	Guachal	13	26	34	40	74	5.678			G2-MC13	GU.MC.S15
Sua	2	Guachal	14	34	45	56	101	12.4871			G2-MC14	GU.MC.S16
Sua	2	Guachal	15	47	62	71	133	29.3305			G2-MC15	GU.MC.S17
Sua	2	Guachal	16	45	60	68	128	27.5509			G2-MC16	GU.MC.S18
Sua	2	Guachal	17	38	52	60	112	17.9742			G2-MC17	GU.MC.S19
Sua	2	Guachal	18	52	70	80	150	40.8794			G2-MC18	GU.MC.S20
Sua	2	Guachal	19	54	71	80	151	42.773			G2-MC19	GU.MC.S21
Sua	3	Guachal	9	67	87	88	175	75.6732			G3-MC1	GU.MC.S22
Sua	3	Guachal	10	54	69	80	149	42.229			G3-MC2	GU.MC.S23
Sua	3	Guachal	11	42	56	61	117	19.972			G3-MC3	GU.MC.S24
Sua	3	Guachal	12	41	53	62	115	20.118			G3-MC4	GU.MC.S25
Sua	3	Guachal	13	51	65	72	137	34.3936			G3-MC5	GU.MC.S26
Sua	3	Guachal	14	39	51	60	111	18.4555			G3-MC6	GU.MC.S27
Sua	3	Guachal	15	44	56	65	121	24.4564			G3-MC7	GU.MC.S28
Sua	3	Guachal	16	53	68	74	142	36.5507			G3-MC8	GU.MC.S29
Sua	3	Guachal	17	43	55	64	119	23.8185			G3-MC9	GU.MC.S30
Sua	3	Guachal	18	53	67	76	143	39.2365			G3-MC10	GU.MC.S31
Sua	1	Muchin	1	40	53	64	117	21.9349			M1-MC1	MU.MC.S1
Sua	1	Muchin	2	38	51	73	124	13.7459			M1-MC2	MU.MC.S2
Sua	1	Muchin	3	34	41	58	99	20.9726			M1-MC3	MU.MC.S3
Sua	2	Muchin	1	34	46	56	102	13.3019			M2-MC1	MU.MC.S4
Sua	2	Muchin	2	41	53	62	115	19.9228			M2-MC2	MU.MC.S5
Sua	2	Muchin	3	49	64	78	142	37.759			M2-MC3	MU.MC.S6
Sua	2	Muchin	4	29	39	47	86	7.336			M2-MC4	MU.MC.S7
Sua	2	Muchin	5	55	73	86	159	52.174			M2-MC5	MU.MC.S8
Sua	2	Muchin	6	46	62	73	135	29.9801			M2-MC6	MU.MC.S9
Sua	2	Muchin	7	34	44	53	97	11.8194			M2-MC7	MU.MC.S10
Sua	2	Muchin	8	46	61	69	130	28.2926			M2-MC8	MU.MC.S11
Sua	2	Muchin	9	51	67	81	148	43.5471			M2-MC9	MU.MC.S12
Sua	2	Muchin	10	43	58	69	127	27.54			M2-MC10	MU.MC.S13
Sua	3	Muchin	15	63	84	87	171	61.2602			M3-MC1	MU.MC.S14
Sua	3	Muchin	16	32	43	50	93	11.4643			M3-MC2	MU.MC.S15
Sua	3	Muchin	17	41	54	64	118	21.866			M3-MC3	MU.MC.S16
Sua	3	Muchin	18	54	70	80	150	44.2709			M3-MC4	MU.MC.S17
Sua	3	Muchin	19	51	66	76	142	32.5874			M3-MC5	MU.MC.S18
Sua	3	Muchin	20	54	70	80	150	43.9686			M3-MC6	MU.MC.S19
Sua	3	Muchin	21	39	50	57	107	16.9685			M3-MC7	MU.MC.S20
Sua	3	Muchin	22	49	62	70	132	25.6245			M3-MC8	MU.MC.S21
Atacames	1	Las Brisas	10	22	38	49	87	7.2137			LB1-MR1	LB.MR.A1
Atacames	1	Las Brisas	11	31	46	50	96	12.346			LB1-MR2	LB.MR.A2
Atacames	1	Las Brisas	12	36	49	63	112	16.278			LB1-MR3	LB.MR.A3
Atacames	2	Las Brisas	9	36	50	59	109	12.8829			LB2-MR1	LB.MR.A4
Atacames	2	Las Brisas	10	32	47	53	100	9.3065			LB2-MR2	LB.MR.A5
Atacames	2	La Union	4	35	50	58	108	14.4512			LU2-MR1	LU.MR.A1
Atacames	2	La Union	5	35	47	61	108	16.561			LU2-MR2	LU.MR.A2
Atacames	2	La Union	6	24	30	46	76	6.2883			LU2-MR3	LU.MR.A3
Atacames	2	La Union	7	24	34	43	77	5.7153			LU2-MR4	LU.MR.A4
Atacames	2	La Union	8	32	48	59	107	12.4281			LU2-MR5	LU.MR.A5
Atacames	2	La Union	9	30	45	54	99	11.1405			LU2-MR6	LU.MR.A6
Atacames	2	La Union	10	27	40	50	90	7.2061			LU2-MR7	LU.MR.A7
Atacames	2	San Miguel	9	29	40	52	92	9.0109			SM2-MR1	SM.MR.A1
Atacames	2	San Miguel	10	22	32	40	72	3.9826			SM2-MR2	SM.MR.A2
Atacames	2	San Miguel	11	31	45	50	95	10.5782			SM2-MR3	SM.MR.A3
Atacames	3	San Miguel	9	31	47	53	100	12.8907			SM3-MR1	SM.MR.A4
Sua	1	Guachal	3	36	44	65	109	14.722			G1-MR1	GU.MR.S1
Sua	1	Guachal	4	31	42	51	93	8.9243			G1-MR2	GU.MR.S2
Sua	1	Guachal	5	31	44	53	97	8.5863			G1-MR3	GU.MR.S3
Sua	1	Guachal	6	28	41	48	89	7.0301			G1-MR4	GU.MR.S4

Sua	1	Guachal	7	32	45	55	100	9.6188			G1-MR5	GU.MR.S5
Sua	1	Guachal	8	29	39	47	86	6.4355			G1-MR6	GU.MR.S6
Sua	1	Guachal	9	24	33	46	79	4.3003			G1-MR7	GU.MR.S7
Sua	1	Guachal	10	20	31	39	70	3.0674			G1-MR8	GU.MR.S8
Sua	1	Guachal	11	22	30	40	70	3.3215			G1-MR9	GU.MR.S9
Sua	3	Guachal	1	31	43	50	93	8.3			G3-MR1	GU.MR.S10
Sua	3	Guachal	2	37	50	57	107	13.2825			G3-MR2	GU.MR.S11
Sua	3	Guachal	3	25	36	47	83	5.9439	6.9102	0.9663	G3-MR3	GU.MR.S12
Sua	3	Guachal	4	34	49	50	99	10.7134			G3-MR4	GU.MR.S13
Sua	3	Guachal	5	26	35	44	79	5.5492			G3-MR5	GU.MR.S14
Sua	3	Guachal	6	29	42	50	92	8.4321			G3-MR6	GU.MR.S15
Sua	3	Guachal	7	32	46	51	97	10.4576			G3-MR7	GU.MR.S16
Sua	3	Guachal	8	30	43	50	93	8.586			G3-MR8	GU.MR.S17
Sua	3	Muchin	1	28	40	49	89	9.1397			M3-MR1	MU.MR.S1
Sua	3	Muchin	2	24	33	48	81	7.4246			M3-MR2	MU.MR.S2
Sua	3	Muchin	3	22	38	48	86	8.2436			M3-MR3	MU.MR.S3
Sua	3	Muchin	4	23	39	52	91	9.5804			M3-MR4	MU.MR.S4
Sua	3	Muchin	5	22.5	39	48	87	7.1131			M3-MR5	MU.MR.S5
Sua	3	Muchin	6	26	38	45	83	6.3657			M3-MR6	MU.MR.S6
Sua	3	Muchin	7	24	35	45	80	6.2135			M3-MR7	MU.MR.S7
Sua	3	Muchin	8	24	34	42	76	4.7312			M3-MR8	MU.MR.S8
Sua	3	Muchin	9	30	40	49	89	8.1867			M3-MR9	MU.MR.S9
Sua	3	Muchin	10	20	30	39	69	3.2978			M3-MR10	MU.MR.S10
Sua	3	Muchin	11	18	27	36	63	2.5367			M3-MR11	MU.MR.S11
Sua	3	Muchin	12	35	50	60	110	12.1552			M3-MR12	MU.MR.S12
Sua	3	Muchin	13	28	39	49	88	4.5914			M3-MR13	MU.MR.S13
Sua	3	Muchin	14	34	48	54	102	12.6219			M3-MR14	MU.MR.S14

**Cab** = distancia de la cabeza sin espina rostral; **Cab-art** = distancia de la cabeza con espina rostral; **cod. Foto** = Código que corresponde a cada fotografía; **Id. M.G.** = Código de identificación para cada fotografía-especimen utilizado en los análisis de Morfometría Geométrica (MorphoJ).

**LU** = La Unión; **LB** = Las Brisas; **SM** = San Miguel; **GU** = Guachal; **MU** = Muchín

**M** = Muestreo; **MR** = *Macrobrachium rathbunae*; **MC** = *Macrobrachium carcinus*.

## Anexo 2\_ Coordenadas procrusteanas tomadas en *Macbrachium carcinus* y *Macbrachium rathbunae*.

Id. M.C.	Localidad	Especie	Río	Centride	Log. Cent.	CV1 1p	CV1 r0	CV1 loc	CV1 loc	ProcrCoord1	ProcrCoord2	ProcrCoord3	ProcrCoord4	ProcrCoord5	ProcrCoord6	ProcrCoord7	ProcrCoord8	ProcrCoord9	ProcrCoord10	ProcrCoord11	ProcrCoord12	ProcrCoord13	ProcrCoord14	ProcrCoord15	ProcrCoord16	ProcrCoord17	ProcrCoord18	ProcrCoord19	ProcrCoord20
LB.MC.A1	LB	MC	A	3637.91656	-1.8991662	-1.64967704	-0.7543267	-1.68138301	-0.35905737	-0.04480321	-0.27881382	0.0401145	-0.16899723	0.08265392	0.4128261	0.14003185	0.47211261	0.01691892	0.45437284	-0.12366372	0.02453368	-0.15545421	-0.16019799	-0.03479089	-0.17593834	0.02620212	-0.25856997	0.02636874	
LB.MC.A2	LB	MC	A	3473.91839	-1.81530846	-1.2684588	-1.1071922	-0.17566834	-0.37019798	-0.06806805	-0.25198991	0.06135176	-0.13037975	0.10218804	0.38807841	0.16309195	0.48125262	0.00945652	0.45078578	-0.10890806	0.00954918	-0.16790475	-0.16136881	-0.0891847	-0.1571672	0.02399932	-0.2367314	0.0094547	
LB.MC.A3	LB	MC	A	71.717171	-1.4721307	-1.6174634	-1.8536299	-2.50873446	-0.36366603	-0.0573047	-0.26855725	0.06732579	-0.11269959	0.3892809	0.17216062	0.48339799	0.0066957	0.45159559	-0.10771163	-0.02569939	-0.1935425	-0.14811817	-0.0949577	-0.01033963	-0.2354358	8.11E-05	0.017963	0.017963	
LB.MC.A4	LB	MC	A	81.0617926	-1.49321174	-0.80443176	-0.07266311	-0.26892762	-0.41529794	-0.0551995	-0.28798781	-0.09957991	-0.11528616	0.37260441	0.69791748	0.47107095	0.1446444	0.43086993	-0.11746523	0.02851364	-0.18862351	-0.13866051	-0.10337081	-0.16051287	0.0295796	0.23352049	0.015692		
LB.MC.A5	LB	MC	A	48.9704799	-1.89211767	-1.45813906	-0.44525129	-0.76238713	-0.36286962	-0.24211034	-0.03503174	-0.12566611	0.10221213	0.38731495	0.19006015	0.47675054	0.01026517	0.44882352	-0.11935439	-0.10147205	-0.1684447	-0.14952426	-0.0984709	-0.17853967	0.0153979	-0.2621768	0.00309484		
LB.MC.A6	LB	MC	A	90.3299988	-1.49985406	-1.33107778	-1.14728208	-0.36407791	-0.01674874	-0.2473931	-0.09751382	-0.19599041	0.10087436	0.39621951	0.30600429	0.48039095	0.02885237	0.45565337	-0.10830403	-0.02263435	-0.16540484	-0.17568074	-0.07675245	-0.18777842	0.01488314	-0.2396	0.00502997		
LB.MC.A7	LB	MC	A	70.5793537	-1.25661014	-1.74793807	-0.20866907	-0.64372302	-0.37720912	-0.02981821	-0.23197865	-0.06756493	-0.05976035	0.0990045	0.40086716	0.18099363	0.47152945	0.03181506	0.44481606	-0.12376211	-0.02891733	-0.16937625	-0.1902861	-0.06977717	-0.19088086	0.01912095	-0.24700508	-0.0567804	
LB.MC.A8	LB	MC	A	90.3299988	-1.49985406	-1.33107778	-1.14728208	-0.36407791	-0.01674874	-0.2473931	-0.09751382	-0.19599041	0.10087436	0.39621951	0.30600429	0.48039095	0.02885237	0.45565337	-0.10830403	-0.02263435	-0.16540484	-0.17568074	-0.07675245	-0.18777842	0.01488314	-0.2396	0.00502997		
LB.MC.A9	LB	MC	A	40.8767337	-1.71033106	-1.61929357	-1.15441473	-0.47414055	-0.40086915	-0.03626775	-0.24654377	-0.07584849	-0.02652884	0.09478609	0.93353289	0.48464498	0.46207683	0.07550533	0.442285	-0.1023929	0.02460661	-0.16715062	-0.16671249	-0.0866134	-0.18422224	-0.14924262	-0.1818375	8.7E-04	
LB.MC.A10	LB	MC	A	91.0652122	-1.51157587	-1.14457409	-0.56999915	-0.13867607	-0.36522575	-0.04428025	-0.2441994	-0.07011441	-0.11714565	0.09621305	0.39096383	0.15722709	0.47778234	0.02551437	0.45269061	-0.1110433	0.00520688	-0.17311671	-0.16899291	-0.08383941	-0.18548086	0.01991385	-0.24966480	0.00642253	
LB.MC.A11	LB	MC	A	112.008934	-1.71857863	-1.58265411	-1.36119138	-0.11794724	-0.34736395	-0.05920582	-0.25919845	-0.06039907	-0.11979195	0.09528293	0.38656817	0.18667118	0.47882114	0.0219487	0.46620328	-0.10669475	-0.11335232	-0.17979831	-0.16729843	-0.08283195	-0.18242224	-0.17121196	-0.23945379	0.01762407	
LB.MC.A12	LB	MC	A	84.3120567	-1.43452488	-1.00568778	-0.81469735	-1.39483563	-0.37878843	-0.00732824	-0.26964009	-0.05293797	-0.10074552	0.09096247	0.40077022	0.139885	0.48293197	0.03326706	0.44478425	-0.09982251	-0.01633902	-0.16364789	-0.16508196	-0.07314314	-0.17049529	0.021916	-0.23081218	0.00596768	
LB.MC.A13	LB	MC	A	51.9467673	-1.1267542	-1.09531256	-0.87464451	-0.64889322	-0.38155208	-0.012807	-0.25707776	-0.06622255	-0.08516376	0.10518632	0.34709702	0.15742446	0.50794432	0.02757419	0.45255428	-0.1182923	-0.09202677	-0.16627689	-0.15148016	-0.0746548	-0.1782134	0.0281847	-0.26828484	0.00505981	
LB.MC.A14	LB	MC	A	55.1566216	-1.1767939	-1.26874971	-1.4660429	-0.24199632	-0.38827273	-0.02553798	-0.23076665	-0.07039907	-0.0816145	0.05925324	0.38623238	0.17593388	0.48015132	0.02194702	0.44213048	-0.1052311	-0.10472776	-0.18696231	-0.17093355	-0.08950388	-0.17081953	0.01817588	-0.2488234	-0.02049789	
LB.MC.A15	LB	MC	A	109.1772	-1.46297225	-1.29659944	-1.59099519	-0.67695086	-0.3733063	-0.02330781	-0.2696461	-0.04194792	-0.10977446	0.09663184	0.39705834	0.15449099	0.48836597	0.01636986	0.4483945	-0.1053828	-0.02612143	-0.15836626	-0.1689029	-0.07741481	-0.1683029	0.03365163	-0.2309621	-0.02139588	
LB.MC.A16	LB	MC	A	79.13904421	-1.4721139	-1.07394418	-0.02901871	-0.96865005	-0.3743061	-0.02929632	-0.2732334	-0.04303024	-0.11272366	0.13884913	0.15213631	0.47325731	0.01830501	0.4912833	-0.11779357	-0.10364092	-0.15497019	-0.1649291	-0.16896846	-0.18549719	-0.1386229	-0.23965378	0.00240162		
LB.MC.A17	LB	MC	A	66.5620298	-1.19810281	-1.17186808	-0.65248229	-0.69351211	-0.3914703	-0.02525908	-0.24598183	-0.07042774	-0.09060605	0.09896664	0.3886217	0.139885	0.48293197	0.03326706	0.44478425	-0.09982251	-0.01633902	-0.16364789	-0.16508196	-0.07314314	-0.17049529	0.021916	-0.23081218	0.00596768	
LB.MC.A18	LB	MC	A	3806.03107	-1.24434221	-1.25483791	-0.15073975	-0.3413889	-0.36848083	-0.07227598	-0.25470374	-0.05179122	-0.118001	0.09232305	0.35699732	0.14174916	0.47739986	0.02380941	0.46880031	-0.10097118	-0.01670299	-0.164733	-0.0643919	-0.0295911	-0.16710079	0.01541849			
LB.MC.A19	LB	MC	A	81.149135	-1.3961762	-1.40997680	-1.3373104	-1.20124084	-0.34759027	-0.24627882	-0.14627882	-0.06203333	-0.1078117	0.0897476	0.3976291	0.1675591	0.47690334	0.0303183	0.45789768	-0.0680552	-0.1751332	-0.09113704	-0.1750428	-0.01855622	-0.24888944	0.00689394			
LB.MC.A20	LB	MC	A	125.279578	-1.483054786	-1.02524465	-0.24291519	-0.21226549	-0.37910129	-0.06763194	-0.24979837	-0.05699214	-0.09144866	0.09628166	0.38831701	0.18688768	0.47681213	9.21E-04	0.46431732	-0.08233634	-0.03915458	-0.1799497	-0.16517063	-0.08504906	-0.17565423	0.0159107	-0.228187	0.0150772	
LB.MC.A21	LB	MC	A	50.510573	-1.39258814	-1.2965306	-0.38252127	-0.79156329	-0.37078532	-0.0014656	-0.22701513	-0.07939447	-0.05991767	-0.08815142	0.36640328	0.11733072	0.46962354	0.0229379	0.45216387	-0.10632918	-0.02433601	-0.18198833	-0.16249033	-0.10011346	-0.18077599	0.00501287	-0.25687009	0.00462295	
LB.MC.A22	LB	MC	A	61.7584233	-1.1233308	-1.39636228	-0.7301138	-0.38469428	-0.39317653	-0.00171555	-0.25945615	-0.0564212	-0.09217495	-0.1095479	0.38240311	0.11733072	0.48200092	0.01305212	0.45343619	-0.11452566	-0.06902024	-0.16737274	-0.1456883	-0.09631777	-0.1689361	-0.1374754	-0.233545	0.00073862	
LB.MC.A23	LB	MC	A	87.9689954	-1.47691629	-1.03822521	-0.60933885	-0.59772448	-0.39943047	-0.0173077	-0.26276791	-0.0420864	-0.02952847	0.39751378	0.11214065	0.48504467	0.03993123	0.45847489	-0.09758148	-0.0238984	-0.14672545	-0.16461882	-0.05689166	-0.17122862	0.0186804	-0.23675903	0.00733862		
LB.MC.A24	LB	MC	A	80.163443	-1.4841371	-1.14505864	-0.6027368	-0.14811043	-0.3602629	-0.03074466	-0.14703959	-0.0629778	-0.12575451	0.18491493	0.48329964	0.00811541	0.4267969	0.0267428	0.45824828	-0.0842828	-0.02433601	-0.18161281	-0.16368393	-0.18151136	-0.16368393	-0.18151136	-0.16368393		
LB.MC.A25	LB	MC	A	63.3459898	-1.486116	-0.82160315	-1.24082426	-0.80666549	-0.3682775	-0.01369242	-0.24821144	-0.07111111	-0.11138589	0.10545312	0.37639451	0.1758267	0.47498897	0.00272864	0.46379166	-0.08389001	-0.04224228	-0.1810048	-0.1580014	-0.0952152	-0.172703	0.01955237	-0.2594636	0.0033926	
LB.MC.A26	LB	MC	A	60.986546	-1.11065328	-1.26863324	-0.38746289	-0.60735045	-0.37603444	-0.01064984	-0.23816713	-0.03758842	-0.10768471	0.03497395	0.39901793	0.19701513	0.48229446	0.01764289	0.43389871	-0.10751081	-0.03067617	-0.1867128	-0.1579676	-0.10427478	-0.1907187	-0.2001978	-0.2504909	0.00462295	
LB.MC.A27	LB	MC	A	62.5519424	-1.13599279	-1.271647562	-0.13763741	-0.8735998	-0.37836237	-0.00227283	-0.23608954	0.06525283	-0.10267324	0.08939104	0.3917093	0.14209513	0.47362626	0.02506867	0.45893257	-0.0993883	-0.01245692	-0.16910037	-0.1767131	-0.0745421	-0.1882396	-0.0195737	-0.25924841	0.00148267	
LB.MC.A28	LB	MC	A	84.3157904	-1.43456916	-1.4058388	-1.8024443	-0.9279823	-0.3742846	-0.06644818	-0.2562474	-0.06644818	-0.118325	0.1112032	0.38000013	0.1869871	0.4803818	-0.0101584	0.44582769	-0.1043792	-0.00755466	-0.16367465	-0.15120702	-0.09939143	-0.1740861	-0.0281847	-0.26828484	0.00505981	
LB.MC.A29	LB																												

GU.MC.S2	GU	MC	S	67.588177	4.21343307	-1.02285445	-0.74874749	-0.35409737	-0.4087663	0.00940927	-0.26707164	0.06496772	-0.0796615	0.1063980	0.36743977	0.16746763	0.46227673	0.0300441	0.44924309	-0.12308647	0.01843053	-0.19537532	-0.15200602	-0.08286731	-0.16264635	0.01502826	-0.2272381	0.00800543	
GU.MC.S3	GU	MC	S	50.8237562	3.92836389	-0.70112966	-0.68248175	0.94090198	-0.4002476	0.00574058	-0.2627544	0.06943829	-0.09685445	-0.01733265	0.38494626	0.1747868	0.46754211	0.00994682	0.42938086	-0.11569834	0.03125644	-0.17421306	-0.13832066	-0.09878793	-0.15908844	0.01962559	-0.25665192	8.99E-04	
GU.MC.S4	GU	MC	S	61.8357307	4.12448136	-1.13870881	-0.28474963	-0.84517747	-0.40063556	-0.00436322	-0.26307488	0.06613065	-0.08800205	0.10995566	0.36742696	0.15722893	0.48557941	0.0213679	0.44740633	-0.11913342	-0.00657636	-0.15665288	-0.127535	-0.08919922	-0.17039391	0.0116849	-0.24419494	0.00349722	
GU.MC.S5	GU	MC	S	59.274205	4.08217421	-1.66602703	-0.61479308	1.44365383	-0.39241535	-0.00389751	-0.24438052	0.06739198	-0.0858861	0.10236236	0.40022056	0.16083263	0.46670301	0.02460598	0.43910613	-0.10994857	0.00731939	-0.16888084	-0.15606569	-0.0894835	-0.18484802	0.01915524	-0.24147241	-0.00273655	
GU.MC.S6	GU	MC	S	69.223024	4.2373365	-1.35058775	-0.6730848	1.50897206	-0.15487714	-0.242294	-0.00789221	0.08425322	0.39742088	0.14880344	0.47349734	0.0250126	0.43400544	-0.10799465	0.01706189	-0.1550808	-0.15931400	-0.06144318	-0.17523185	0.01968312	-0.24147416	0.0014062			
GU.MC.S7	GU	MC	S	38.8972367	3.6609231	-1.98016182	-0.18626814	-0.61662034	-0.42588344	-1.98E-04	-0.24919615	0.07756552	-0.0879456	-0.02395927	0.37956236	0.18443674	0.47736675	0.01567783	0.4479959	-0.1182759	-0.02597346	-0.1756493	-0.13722	-0.10131923	-0.16836382	0.01879302	-0.24693348	-0.00228492	
GU.MC.S8	GU	MC	S	53.379815	3.97732339	-0.9920064	-0.9784679	1.2621401	-0.39437052	0.01067736	-0.2625249	0.06846778	-0.08121833	0.11349171	0.37885172	0.18272815	0.46754662	0.01568793	0.43439994	-0.12315236	0.01044523	-0.17088846	-0.12778862	-0.11896776	-0.16155704	0.02105995	-0.26281998	0.0012486	
GU.MC.S9	GU	MC	S	74.691603	4.31366818	-1.44497926	-0.17169505	0.85182978	-0.3060707	-0.00687718	-0.26989907	0.0638157	-0.09766593	0.11606804	0.38769992	0.17318092	0.46963663	0.0213198	0.43505713	-0.12250097	0.0198313	-0.1706959	-0.14710555	-0.07295859	-0.17103598	0.01748014	-0.24312175	-0.00269465	
GU.MC.S10	GU	MC	S	70.1492568	4.25062521	-2.3594879	0.70499708	0.23373559	-0.38513406	-0.00109015	-0.24018353	0.07967294	-0.10226446	0.1119104	0.38232613	0.17744125	0.46596887	0.0295471	0.44726331	-0.12207663	0.01472356	-0.18056355	-0.1560055	-0.10292782	-0.17502364	0.01838088	-0.24712367	0.00273248	
GU.MC.S11	GU	MC	S	58.4243796	4.0677326	-1.08367039	-1.89324853	1.83281298	-0.40461073	-0.01171754	-0.26413299	0.06146656	-0.08216008	0.11165768	0.42326635	0.47835738	0.03790836	0.41620583	-0.17570447	0.13836189	-0.09262831	-0.17570447	0.13836189	-0.09262831	-0.15497477	0.0211321	-0.25094574	-0.00322466	
GU.MC.S12	GU	MC	S	81.6232313	4.40211502	-2.92785835	-1.18454933	-0.1855886	-0.39870248	-0.01633564	-0.22263333	0.04671008	-0.07214767	0.12378633	0.38690051	0.18367072	0.48038541	0.01780454	0.41928824	-0.11979782	0.0290249	-0.172747	-0.15902354	-0.0861645	-0.17711017	0.01027217	-0.2448484	-0.0036011	
GU.MC.S13	GU	MC	S	86.9300921	4.46513781	-2.14056113	-2.75760677	2.68997167	-0.41826037	8.33E-04	-0.24013199	0.07973702	-0.05794981	0.11152703	0.36653764	0.16881257	0.45652281	0.01519805	0.42553039	-0.11572529	0.0631781	-0.1932639	-0.1539003	-0.0994631	-0.19774001	0.01915813	-0.25428575	-0.00894887	
GU.MC.S14	GU	MC	S	55.6789016	4.0196129	-2.9185916	-2.7185916	-0.1707903	-0.27351592	0.0322182	8.00E-04	-0.24013199	0.07973702	-0.05794981	0.11152703	0.36653764	0.16881257	0.45652281	0.01519805	0.42553039	-0.11572529	0.0631781	-0.1932639	-0.1539003	-0.0994631	-0.19774001	0.01915813	-0.25428575	-0.00894887
GU.MC.S15	GU	MC	S	58.3919991	4.06717717	-1.76500092	0.17954456	2.16583225	-0.40016551	-0.01136683	-0.2406236	0.05031593	-0.04281803	0.08981064	0.41081338	0.16245765	0.48079581	0.0270619	0.43222774	-0.092701	-0.02986487	-0.14714041	-0.17737694	-0.08120628	-0.18139274	0.02315798	-0.25158624	-0.01408178	
GU.MC.S16	GU	MC	S	66.6374641	4.1992669	-2.3236492	1.31504836	-0.3852773	-0.0073295	-0.24028682	0.07190777	-0.02431738	0.11203038	0.38729706	0.17877403	0.46443296	0.02582445	0.43714003	-0.1194106	-0.00387557	-0.17867552	-0.16822454	-0.09882255	-0.19107654	0.01479681	-0.27604986	-0.01294825	-0.01294825	
GU.MC.S17	GU	MC	S	38.0906725	3.63996944	-1.41188975	-1.5208001	0.84927701	-0.39036046	0.00980192	-0.23904457	0.0861898	-0.07821027	0.10989173	0.3737066	0.17638587	0.46094712	0.02343753	0.44867687	-0.11897925	0.0074561	-0.1862264	-0.14086239	-0.1072263	-0.17481599	0.01626948	-0.27110791	-0.00973338	
GU.MC.S18	GU	MC	S	99.1197289	4.59632396	-2.43469675	-0.5375447	0.67528651	-0.38871632	-0.0091474	-0.24587672	0.0691815	-0.09132422	0.1076542	0.37829491	0.17137425	0.4797263	0.01763057	0.43698925	-0.11889454	0.00800762	-0.18749364	-0.14883649	-0.09738313	-0.18276343	0.02879082	-0.24370223	-0.01338952	
GU.MC.S19	GU	MC	S	57.0746095	4.04435935	-1.82982504	0.14316226	-1.10561748	-0.38249286	-0.0022732	-0.26285826	0.07331441	-0.10409281	0.11001835	0.38141871	0.18335644	0.47076177	0.00507214	0.44363172	-0.11252357	0.004833	-0.16341026	-0.13350483	-0.10499301	-0.16471063	0.00994514	-0.2529588	0.00295368	
GU.MC.S20	GU	MC	S	60.2471432	4.09845516	-1.98794986	-1.06956802	2.03941629	-0.35727965	-0.00795261	-0.23328703	0.07232841	-0.08263336	0.11092535	0.39297388	0.17828084	0.47884267	0.02708994	0.41160328	-0.12209747	0.02092514	-0.18600424	-0.14168363	-0.10939228	-0.17062788	0.00864233	-0.20750519	-0.00750919	
GU.MC.S21	GU	MC	S	55.034114	4.02417446	-0.94721175	-1.14723648	1.21101517	-0.38223688	0.00905768	-0.26440009	0.05840078	-0.09140681	0.10157746	0.38668371	0.16211275	0.46336872	0.02352316	0.450368	-0.12096887	0.01395223	-0.17382077	-0.17393582	-0.09371101	-0.16578462	0.02440888	-0.25121858	0.00423567	
GU.MC.S22	GU	MC	S	110.085992	4.7012618	-3.13453786	1.47301505	-0.25487694	-0.36024947	-0.01707949	-0.24683379	0.05293954	-0.11461803	0.09655787	0.13831846	0.16081194	0.4891157	0.02356107	0.45856700	-0.11358276	-0.03244771	-0.16338729	-0.16314439	-0.11738276	-0.1749837	0.02935834	-0.24302325	0.01227881	
GU.MC.S23	GU	MC	S	81.6973045	4.40302101	-2.64870251	-1.60509715	1.47427547	-0.36474309	-0.0048149	-0.2588874	0.06338239	-0.09202632	0.10437772	0.38553163	0.16953636	0.47525155	0.01783797	0.44006067	-0.10692146	0.0218058	-0.19116774	-0.16364069	-0.08369002	-0.18814971	0.03081996	-0.2603823	0.0083304	
GU.MC.S24	GU	MC	S	84.8549138	4.4404929	-0.80442669	-0.62828214	2.16880573	-0.3477759	-0.01202784	-0.24020353	0.05114572	-0.11317242	0.10420025	0.3875863	0.17376726	0.48284333	0.01888883	0.43048467	-0.12626014	0.01743071	-0.17346763	-0.16696176	-0.07714316	-0.18621298	0.03243472	-0.25390307	0.00784018	
GU.MC.S25	GU	MC	S	67.9170788	4.2130823	-2.94020651	-0.18474828	-0.50773763	-0.35843581	0.00882208	-0.2527588	0.07187628	-0.12388832	0.10416855	0.38555111	0.16988879	0.47778752	0.01495133	0.44675788	-0.11472022	0.01597596	-0.17485103	-0.14843076	-0.09181765	-0.17962624	0.00695025	-0.2633006	0.00473162	
GU.MC.S26	GU	MC	S	63.214416	4.44632328	-2.19112696	1.20665224	-0.30276023	-0.31276083	-0.0054213	-0.278978	0.0489577	-0.0574957	0.09864322	0.4082334	0.15152311	0.48464249	0.02851349	0.45885864	-0.11329422	0.01618829	-0.16708537	-0.16650397	-0.10778231	-0.16435536	0.038219	-0.23908524	-0.0058334	
GU.MC.S27	GU	MC	S	81.5828697	4.40161931	-2.04115143	0.19324469	0.14265544	-0.38355067	-0.00154549	-0.2712015	0.05617718	-0.12026346	0.09874769	0.39469172	0.16445281	0.47048976	0.01472709	0.41586571	-0.1295178	0.01394333	-0.17308713	-0.15123946	-0.07783888	-0.14714435	-0.23660703	-0.00758881	-0.00758881	
GU.MC.S28	GU	MC	S	61.0581008	4.1182726	-2.71586416	-0.62835302	0.07741199	-0.35677251	0.01185265	-0.26367335	0.0601025	-0.08992254	0.09407942	0.395121	0.17177826	0.47655254	0.02168808	0.44466794	-0.10633495	0.00186195	-0.18239867	-0.17674121	-0.07931704	-0.18012735	0.01342611	-0.2514945	-0.0489502	
GU.MC.S29	GU	MC	S	66.3045382	4.19425819	-2.69529486	-0.74951153	0.23321814	-0.37809927	-0.00729814	-0.26101236	0.05010563	-0.07692597	0.10422636	0.14930672	0.4774241	0.03117881	0.4540239	-0.10873638	0.038E-04	-0.18466414	-0.18263201	-0.0662339	-0.18017271	0.02312023	-0.23973439	-0.00778773	-0.00778773	
GU.MC.S30	GU	MC	S	86.5421826	4.46063196	-2.07688365	-0.06152825	0.80097981	-0.38140982	0.00618328	-0.26340311	0.07233759	-0.10688469	0.11525647	0.37564395	0.17806438	0.47293677	0.01317846	0.43928814	-0.12529674	0.0287513	-0.17697677	-0.14896967	-0.0968691	-0.1790908	0.01192942	-0.2389096	0.00219392	
GU.MC.S31	GU	MC	S	67.3092494	4.20528837	-3.04722006	-0.80802625	1.8759841	-0.3654994	-0.00239181	-0.24531047	0.06457458	-0.0955448	0.0989533	0.10049116	0.16543028	0.47033116	0.0205657	0.44807132	-0.10801969	0.00991493	-0.17528317	-0.17240669	-0.08290075	-0.16065852	0.02317618	-0.26265245	-0.00362578	
MU.MC.S1	MU	MC	S	61.5528258	4.11899576	-2.90331393	-0.0101097	-0.15778657	-0.37475001	-0.00599871	-0.24634451	0.06809485	-0.108321	0.09661955	0.38544866	0.16695514	0.48161335	0.02004658	0.44747212	-0.									

GU.MR.S5	GU	MR	S	52.2605188	3.95624119	5.49465765	-2.64988162	2.65490068	-0.51767125	0.03012327	-0.24697258	0.08366637	-0.07865378	0.09582087	0.36334365	0.13605317	0.44400907	0.02334801	0.42288512	-0.10509535	0.07847772	-0.1704968	-0.08285543	-0.10676131	-0.13542924	0.01495978	-0.24713327	-0.00168102
GU.MR.S6	GU	MR	S	47.2300219	3.85502975	5.67962692	-0.99677455	2.55401861	-0.50600277	0.02691291	-0.30104611	0.06158614	-0.09156437	0.1137315	0.34651211	0.15633344	0.44545527	4.60E-05	0.41739217	-0.11448421	0.09687785	-0.18366289	-0.0802105	-0.13345964	-0.12315616	0.04534421	-0.20425747	0.02751651
GU.MR.S7	GU	MR	S	38.6654765	3.65494712	5.45248321	0.10528743	1.29876434	-0.49994569	0.04536337	-0.28178199	0.07076152	-0.08285762	0.1130121	0.34617804	0.16531866	0.45009431	-0.00163401	0.42139931	-0.10489075	0.08235569	-0.18229547	-0.09915858	-0.12630638	-0.11630671	0.01832675	-0.21997675	0.0023442
GU.MR.S8	GU	MR	S	34.3805416	3.5749075	7.50403165	-3.45636276	2.15309083	-0.54499518	0.03802854	-0.30328674	0.06227099	-0.01565951	0.08018901	0.36281878	0.13096513	0.44534219	0.03373651	0.41045252	-0.10373936	0.07081785	-0.15324686	-0.08828067	-0.11544968	-0.12543915	0.02397058	-0.21177009	0.00327515
GU.MR.S9	GU	MR	S	35.5222748	3.57015996	6.94583169	-0.65368614	1.12929626	-0.55475834	0.05019045	-0.25476162	0.08414948	-0.04754042	0.10391533	0.34022826	0.14485182	0.43939571	0.016633	0.42451277	-0.09331369	0.08609028	-0.19088613	-0.09130476	-0.13341021	-0.12125382	0.01026376	-0.21517107	0.00760621
GU.MR.S10	GU	MR	S	49.800578	3.90802659	4.87301446	-1.48168227	1.8756552	-0.47651022	0.03242234	-0.28944672	0.07128704	-0.08614596	0.11285805	0.35803229	0.15551928	0.4531939	0.01193323	0.41864317	-0.11475844	0.07759069	-0.1754748	-0.09462765	-0.12446056	-0.13058347	0.02746713	-0.23014603	0.00320673
GU.MR.S11	GU	MR	S	54.1835281	3.99237695	2.04346004	0.77087118	-1.13537182	-0.45632298	-0.01223261	-0.26301249	0.0685986	-0.03462697	0.11002169	0.38739702	0.14776529	0.45517303	0.02807954	0.43649562	-0.09841616	-0.00426921	-0.16767033	-0.14911589	-0.09640362	-0.15037569	0.01909357	-0.22134244	0.00116402
GU.MR.S12	GU	MR	S	40.6924883	3.70604351	6.57655465	-1.7314018	1.96566694	-0.48911158	0.0428824	-0.29987178	0.0514726	-0.06461195	0.09907763	0.39447759	0.15313808	0.44859007	0.02076592	0.40285269	-0.09474608	0.04752454	-0.17857938	-0.10394859	-0.10710528	-0.12123461	0.02070351	-0.21466638	-0.00760994
GU.MR.S13	GU	MR	S	55.9284031	4.02407236	4.97632266	-0.11960239	0.16655886	-0.47462764	-0.00580574	-0.29801012	0.05985375	-0.09408835	0.10429701	0.37818206	0.14081683	0.45938393	0.01072266	0.42959417	-0.10907358	0.03442168	-0.15352053	-0.1020725	-0.08734836	-0.12617522	0.03462159	-0.20697711	0.00471638
GU.MR.S14	GU	MR	S	41.1900519	3.71819577	4.64358663	0.78732322	-0.0187026	-0.48934665	0.02993681	-0.25777857	0.08404949	-0.10536818	0.11382341	0.35611438	0.17569139	0.45390482	0.0047503	0.42699586	-0.10981847	0.03416165	-0.19404501	-0.09064409	-0.11953304	-0.11822139	0.01889988	-0.20977654	4.38E-05
GU.MR.S15	GU	MR	S	48.0553265	3.87236339	3.5917291	-0.07935345	1.5328997	-0.46702486	0.0255778	-0.27697748	0.06557631	-0.09968332	0.11177118	0.36719518	0.15704561	0.45668201	0.01073894	0.42238898	-0.11134577	0.06207458	-0.17858043	-0.09703088	-0.11132634	-0.13952883	0.0224639	-0.22613019	0.00292632
GU.MR.S16	GU	MR	S	50.9160106	3.93017742	3.69294944	0.27679107	0.29706339	-0.4246061	0.02110186	-0.28488818	0.05720107	-0.13802415	0.0959913	0.38307253	0.12861104	0.46464277	0.02388485	0.44584807	-0.10241015	0.0382902	-0.16667722	-0.11571671	-0.08594191	-0.14200264	0.02562989	-0.21534178	0.00259216
GU.MR.S17	GU	MR	S	48.8246354	3.88823501	3.46478249	-0.88694559	0.56531102	-0.44614499	0.02545675	-0.28496895	0.07219777	-0.11008883	0.10578663	0.36338398	0.15326829	0.4620432	-5.99E-04	0.43393321	-0.10404145	0.0648723	-0.16824465	-0.10379566	-0.10586348	-0.13996658	0.01978498	-0.24033588	0.00227276
MU.MR.S1	MU	MR	S	48.3047518	3.87752994	3.45882633	-1.22529975	-0.81797229	-0.45511188	0.03108813	-0.28659737	0.08562042	-0.11049719	0.11888024	0.3747491	0.18173331	0.44532813	0.00930366	0.42018941	-0.12869991	0.05334665	-0.17914559	-0.08389175	-0.11893891	-0.13677273	5.13E-04	-0.22074237	-3.55E-04
MU.MR.S2	MU	MR	S	32.9135521	3.49388449	6.32479142	-0.29056481	-0.23474636	-0.52828778	0.02742547	-0.28816832	0.05999458	-0.05412891	0.09062867	0.35078794	0.14449889	0.45819564	0.01489368	0.43428839	-0.09628012	0.03202309	-0.17197731	-0.09401723	-0.10096137	-0.11776758	0.02218068	-0.18854914	0.00959683
MU.MR.S3	MU	MR	S	30.7625507	3.42629807	5.25830453	-2.8986628	1.34508604	-0.48478897	0.03873696	-0.27562104	0.08546597	-0.08282678	0.12304365	0.37474784	0.16960211	0.44693902	0.02156564	0.39884077	-0.12104502	0.06337442	-0.18885335	-0.07112418	-0.12691969	-0.13258495	0.07355596	-0.26969133	-0.00895224
MU.MR.S4	MU	MR	S	74113.5174	11.2133532	5.02284846	-1.98404248	0.39260365	-0.46417491	0.00742135	-0.26292068	0.08603005	-0.05293982	0.130681	0.35866529	0.1528757	0.4511519	0.01646518	0.43264966	-0.1077726	0.04585343	-0.18084443	-0.1178834	-0.12229532	-0.15637564	0.01782597	-0.23402583	0.00565299
MU.MR.S5	MU	MR	S	45.7349116	3.82286194	3.75488832	-2.80187247	1.68040031	-0.4586195	0.01624215	-0.27921816	0.05609256	-0.04606439	0.08599038	0.39723987	0.12661685	0.4546834	0.02725019	0.42998234	-0.0858713	0.03148341	-0.15369827	-0.12301605	-0.08515846	-0.15445306	0.01656591	-0.25201787	-0.00403001
MU.MR.S6	MU	MR	S	57.4715479	4.05129001	4.09399629	0.61202486	-1.17066222	-0.45950024	0.01073433	-0.29622905	0.06716684	-0.11146184	0.11641762	0.34964913	0.15410843	0.46781149	-8.89E-04	0.43711202	-0.11176536	0.03955927	-0.16633513	-0.08542717	-0.1151319	-0.12320992	0.02809415	-0.21803369	0.01759972
MU.MR.S7	MU	MR	S	42.2780503	3.74426805	4.56540486	-2.41395383	1.75110078	-0.48137303	0.03451725	-0.27098738	0.06799373	-0.05827967	0.10708881	0.37400649	0.16718513	0.45155756	0.01427414	0.41622495	-0.10259773	0.03738328	-0.18608093	-0.09901963	-0.1026581	-0.13302566	0.01162707	-0.2364869	-0.01126937
MU.MR.S8	MU	MR	S	46.174042	3.83241778	4.36669236	-0.34830794	-0.6997359	-0.45850995	-0.0033801	-0.30996443	0.05943518	-0.09800736	0.10967415	0.38402918	0.15125742	0.44670792	0.00754216	0.4341301	-0.10887881	0.03737946	-0.17614173	-0.0915838	-0.0858345	-0.13172962	0.030498	-0.19487692	0.01327644
MU.MR.S9	MU	MR	S	46.2236176	3.83349087	4.82261702	1.68102562	-2.4802546	-0.48011874	0.01844702	-0.29431088	0.05182759	-0.06921339	0.08410127	0.39859631	0.13818071	0.46320514	0.04406096	0.42218113	-0.09806077	-0.00899185	-0.16429866	-0.13099774	-0.09742434	-0.12312331	0.01642451	-0.17713666	0.00674671
MU.MR.S10	MU	MR	S	44.9259598	3.8050158	4.50929373	-0.55583898	-0.56471128	-0.4940238	0.03536261	-0.28349466	0.07881741	-0.09321065	0.1141489	0.32102298	0.1529805	0.4883555	0.02111204	0.41409946	-0.1262007	0.06242613	-0.17644119	-0.0795909	-0.12143331	-0.12738338	0.01648456	-0.20820067	0.0049792
MU.MR.S11	MU	MR	S	43.8951618	3.78180183	4.6590489	-1.80823483	0.67173602	-0.47836644	0.0385551	-0.29192912	0.07562332	-0.09357532	0.10959119	0.35209212	0.16476361	0.45288373	0.01984338	0.41894549	-0.12580139	0.07143038	-0.18962357	-0.08817263	-0.11905577	-0.12232158	0.0203676	-0.22097573	0.00526653
MU.MR.S12	MU	MR	S	38.598345	3.6532095	4.56927837	-0.2730742	0.14589423	-0.47092046	0.01701832	-0.27694737	0.07127276	-0.08417621	0.11033808	0.37465668	0.14047049	0.45028662	0.01991184	0.43225272	-0.10016914	0.04087657	-0.17482357	-0.10578761	-0.10959416	-0.13426516	0.002215	-0.25589779	0.00530783
MU.MR.S13	MU	MR	S	40.652403	3.70505795	3.90952995	-0.00318143	-0.5789068	-0.46990638	0.02473338	-0.28147269	0.08565995	-0.07401029	0.1039307	0.36037763	0.15323862	0.46378955	0.02536795	0.42697931	-0.10392512	0.03132152	-0.18432362	-0.10665022	-0.10629561	-0.12991008	0.01923443	-0.2111738	0.00496791
MU.MR.S14	MU	MR	S	48.2125192	3.87561872	4.77038864	-1.93863424	0.48280398	-0.47021196	0.04670415	-0.28253725	0.07544804	-0.054672	0.1171487	0.36823145	0.15477381	0.4398584	0.0143417	0.43211056	-0.09516582	0.05123047	-0.1828411	-0.10024132	-0.12958889	-0.15903511	0.00168386	-0.22793804	-0.00250446

**Log. Cent** = Logaritmo del tamaño centroide; **CV1 sp** = Variable Canónica 1, de una agrupación por especie; **CV1 río** = Variable Canónica 1, de una agrupación por río; **CV1 loc** = Variable Canónica 1, de una agrupación por localidad; **ProcCoord1-20** = Coordenadas procruster de la 1 a la 20.

**LU** = La Unión; **LB** = Las Brisas; **SM** = San Miguel; **GU** = Guachal; **MU** = Muchín

**M** = Muestreo; **MR** = *Macrobrachium rathbunae*; **MC** = *Macrobrachium carcinus*.

Anexo 3.\_ registros de materia orgánica analizada en las diferentes localidades analizadas.

Río	Muestreo	Localidad	# de Crisol	Peso de crisol	Peso del sedimento secado + crisol	Peso del sedimento	Peso del sedimento + crisol (mufla)	Peso del sedimento (mufla)	Materia organica	volumen	porcentaje de materia organica	# de Crisol	Peso de crisol	Muestra (funda) (peso sedimento+ crisol)	Muestra (funda) peso del sedimento	Muestra (funda) peso del sedimento+ crisol (mufla)	Muestra (funda) peso del sedimento (mufla)	Muestra (funda) materia orgánica	Muestra (funda) volumen	porcentaje de materia organica	Promedio Global
Súa	1	Guachal	1	10.4404	23.0478	12.6074	22.5064	12.066	0.5414	0.6	4.29430335	1	10.4404	21.2663	10.8259	20.8692	10.4288	0.3971	0.4	3.66805531	3.98117933
Súa	1	Guachal	2	9.5592	22.4498	12.8906	21.8936	12.3344	0.5562	0.6	4.314772	2	9.5592	21.0475	11.4883	20.6056	11.0464	0.4419	0.5	3.84652211	4.08064706
Súa	1	Guachal	3	10.0337	22.0269	11.9932	21.5032	11.4695	0.5237	0.5	4.3666411	3	10.0337	20.3429	10.3092	19.9071	9.8734	0.4358	0.4	4.22729213	4.29696661
Súa	1	Guachal	7	9.7911	22.247	12.4559	21.6639	11.8728	0.5831	0.6	4.68131568	7	9.7911	21.0213	11.2302	20.547	10.7559	0.4743	0.5	4.22343324	4.45237446
Súa	1	Guachal	17	9.5654	21.8261	12.2607	21.2521	11.6867	0.574	0.6	4.68162503	17	9.5654	20.6856	11.1202	20.2643	10.6989	0.4213	0.5	3.78860092	4.23511298
Súa	1	Muchin	5	10.7649	24.2549	13.49	23.8276	13.0627	0.4273	0.6	3.1675315	5	10.7649	21.6673	10.9024	21.3874	10.6225	0.2799	0.4	2.56732463	2.86742807
Súa	1	Muchin	11	10.7435	24.3203	13.5768	23.949	13.2055	0.3713	0.7	2.73481233	11	10.7435	21.6659	10.9224	21.3973	10.6538	0.2686	0.5	2.45916648	2.59698941
Súa	1	Muchin	16	8.9192	23.372	14.4528	22.9689	14.0497	0.4031	0.7	2.78907893	16	8.9192	20.1468	11.2276	19.8261	10.9069	0.3207	0.6	2.85635398	2.82271646
Súa	1	Muchin	20	9.7076	24.2487	14.5411	23.891	14.1834	0.3577	0.7	2.45992394	20	9.7076	21.1598	11.4522	20.8435	11.1359	0.3163	0.5	2.76191474	2.61091934
Súa	1	Muchin	28	10.4974	24.5242	14.0268	24.1671	13.6697	0.3571	0.6	2.54584082	28	10.4974	22.3524	11.855	22.0097	11.5123	0.3427	0.5	2.89076339	2.71830211
Súa	2	Guachal	8	9.7522	22.1061	12.3539	21.4998	11.7476	0.6063	0.7	4.90776192	3	10.0337	20.256	10.2223	19.822	9.7883	0.434	0.5	4.24561987	4.5766909
Súa	2	Guachal	18	10.8811	23.3467	12.4656	22.8671	11.986	0.4796	0.5	3.84738801	28	10.4974	20.926	10.4286	20.5013	10.0039	0.4247	0.5	4.0724546	3.9599213
Súa	2	Guachal	4	9.1065	21.0728	11.9663	20.5475	11.441	0.5253	0.6	4.3898281	5	10.7649	21.2299	10.4265	20.8135	10.0486	0.4164	0.5	3.97897754	4.18440282
Súa	2	Guachal	10	10.2076	22.5626	12.355	22.0191	11.8115	0.5435	0.6	4.39902873	1	10.4404	20.52	10.0796	20.132	9.6916	0.388	0.5	2.89076339	4.12419392
Súa	2	Guachal	15	10.1687	22.4476	12.2789	21.8201	11.6514	0.6275	0.6	5.11039262	2	9.5592	20.07	10.5108	19.6202	10.061	0.4498	0.6	4.27940785	4.69490024
Súa	2	Muchin	19	9.3649	23.6399	14.275	23.2128	13.8479	0.4271	0.7	2.99194396	11	10.7435	21.1949	10.4514	20.8087	10.0652	0.3862	0.5	3.69519873	3.34357134
Súa	2	Muchin	30	9.8357	24.6432	14.8075	24.0867	14.251	0.5565	0.8	3.75823063	16	8.9192	20.5165	11.5973	20.0713	11.1521	0.4452	0.6	3.83882455	3.79852759
Súa	2	Muchin	26	10.5279	25.5217	14.9938	25.0215	14.4936	0.5002	0.8	3.33604557	20	9.7076	21.0425	11.3349	20.6357	10.9281	0.4068	0.6	3.58891565	3.46248061
Súa	2	Muchin	13	9.7124	24.4696	14.7572	23.9462	14.2338	0.5234	0.7	3.54674328	7	9.7911	21.0299	11.2388	20.6137	10.8226	0.4162	0.5	3.70324234	3.62499281
Súa	2	Muchin	27	10.2365	23.9668	13.7303	23.4263	13.1898	0.5405	0.7	3.93654909	18	10.8811	21.3609	10.4798	20.9745	10.0934	0.3864	0.5	3.68709327	3.81182118
Súa	3	Guachal	16	8.9192	21.1286	12.2094	20.4056	11.4864	0.723	0.6	5.92166691	25	9.3919	20.3207	10.9288	19.954	10.5621	0.3667	0.5	3.35535466	4.63851079
Súa	3	Guachal	7	9.7911	22.0857	12.2946	21.5001	11.709	0.5856	0.5	4.76306671	4	9.1065	20.0895	10.983	19.7027	10.5962	0.3868	0.5	3.52180643	4.14243657
Súa	3	Guachal	18	10.8811	22.7568	11.8757	22.2042	11.3231	0.5526	0.6	4.65319939	29	10.2415	20.8992	10.6577	20.5261	10.2846	0.3731	0.5	3.50075532	4.07697736
Súa	3	Guachal	11	10.7435	22.7833	12.0398	22.1877	11.4442	0.5956	0.5	4.94692603	16	8.9192	18.9643	10.0451	18.656	9.7368	0.3083	0.4	3.0691581	4.0804206
Súa	3	Guachal	20	9.7076	21.7547	12.0471	21.1427	11.4351	0.612	0.6	5.08006076	24	9.627	20.1618	10.5348	19.7955	10.1685	0.3663	0.4	3.4770475	4.27855413
Súa	3	Muchin	5	10.7649	25.072	14.3071	24.5836	13.8187	0.4884	0.7	3.41368971	19	9.3649	19.9951	10.6302	19.6812	10.3163	0.3139	0.5	2.95290775	3.18329873
Súa	3	Muchin	28	10.4974	24.9976	14.5002	24.5733	14.0759	0.4243	0.6	2.92616654	21	9.686	20.293	10.607	19.9853	10.2993	0.3077	0.5	2.90091449	2.91354051
Súa	3	Muchin	3	10.0337	23.7823	13.7486	23.2723	13.2386	0.51	0.6	3.7094686	17	9.5654	19.8062	10.2408	19.5312	9.9658	0.275	0.5	2.68533708	3.19740284
Súa	3	Muchin	2	9.5592	24.1671	14.6079	23.714	14.1548	0.4531	0.6	3.10174632	6	9.0378	20.1486	11.1108	19.8114	10.7736	0.3372	0.5	3.03488498	3.06831565
Súa	3	Muchin	1	10.4404	24.5808	14.1404	24.1165	13.6761	0.4643	0.6	3.28349976	30	8.8357	20.5457	10.71	20.228	10.3923	0.3177	0.4	2.96638655	3.12494316
Atacames	1	Las Brisas	26	10.5279	23.1394	12.6115	22.662	12.1341	0.4774	0.5	3.78543393	26	10.5279	23.551	13.0231	23.3289	12.801	0.2221	0.6	1.70543112	2.74543252
Atacames	1	Las Brisas	27	10.2365	23.3707	13.1342	22.9284	12.6919	0.4423	0.5	3.36754427	27	10.2365	22.7034	12.4669	22.4782	12.2417	0.2252	0.6	1.8063833	2.58696379
Atacames	1	Las Brisas	28	10.4974	23.6967	13.1993	23.34	12.8426	0.3567	0.6	2.70241604	28	10.4974	24.8412	14.3438	24.6083	14.1109	0.2329	0.6	1.62369804	2.16305704
Atacames	1	Las Brisas	29	10.2415	24.9424	14.7009	24.5583	14.3168	0.3841	0.7	2.6127652	29	10.2415	22.352	12.1105	22.1045	11.863	0.2475	0.5	2.0436811	2.32822315
Atacames	1	Las Brisas	30	9.8357	23.265	13.4293	22.8073	12.9716	0.4577	0.6	3.40821934	30	8.8357	22.8513	13.0156	22.6435	12.8078	0.2078	0.7	1.59654568	2.50238251
Atacames	1	La Union	15	10.1687	24.1396	13.9709	23.3448	13.1761	0.7948	0.5	5.68896778	15	10.1687	22.1005	11.9318	21.812	11.6433	0.2885	0.6	2.41790845	4.05343811
Atacames	1	La Union	17	9.5654	23.2824	13.717	22.5881	13.0227	0.6943	0.6	5.06160239	17	9.5654	23.2333	13.6679	23.0493	13.4839	0.184	0.6	1.34621998	3.20391118
Atacames	1	La Union	18	10.8811	23.2117	12.3306	22.5061	11.625	0.7056	0.5	5.72234928	18	10.8811	22.4215	11.5404	22.2142	11.3331	0.2073	0.5	1.79629822	3.75932375
Atacames	1	La Union	19	9.3649	22.8712	13.5063	22.0581	12.6932	0.8131	0.6	6.02015356	19	9.3649	24.1495	14.7846	23.9487	14.5838	0.2008	0.7	1.35816999	3.68916177
Atacames	1	La Union	20	9.7076	23.3593	13.6517	22.625	12.9174	0.7343	0.5	5.37881729	20	9.7076	22.5528	12.8452	22.341	12.6334	0.2118	0.6	1.64886495	3.51384112
Atacames	1	San Miguel	21	9.686	24.3174	14.6314	23.821	14.135	0.4964	0.6	3.39270336	21	9.686	23.305	13.619	23.1002	13.4142	0.2048	0.5	1.50378148	2.44824242

Atacames	1	San Miguel	22	9.4805	24.3823	14.9018	23.9142	14.4337	0.4681	0.6	3.14123126	22	9.4805	23.3269	13.8464	23.1143	13.6338	0.2126	0.5	1.53541715	2.3383242
Atacames	1	San Miguel	23	9.5845	24.6808	15.0963	24.1446	14.5601	0.5362	0.6	3.5518637	23	9.5845	22.0814	12.4969	21.878	12.2935	0.2034	0.5	1.62760365	2.58973367
Atacames	1	San Miguel	24	9.627	24.5655	14.9385	24.06	14.433	0.5055	0.7	3.38387388	24	9.627	24.2803	14.6533	24.0711	14.4441	0.2092	0.6	1.42766476	2.40576932
Atacames	1	San Miguel	25	9.3919	24.6001	15.2082	24.0671	14.6752	0.533	0.7	3.50468826	25	9.3919	22.1924	12.8005	21.9867	12.5948	0.2057	0.6	1.60696848	2.55582837
Atacames	2	Las Brisas	1	10.4404	24.7312	14.2908	24.5938	14.1534	0.1374	0.6	0.96145772	17	9.5654	23.7222	14.1568	23.5563	13.9909	0.1659	0.6	1.171875	1.06666636
Atacames	2	Las Brisas	2	9.5592	24.8686	15.3094	24.7156	15.1564	0.153	0.5	0.999386	18	10.8811	25.3339	14.4528	25.1491	14.268	0.1848	0.5	1.27864497	1.13901548
Atacames	2	Las Brisas	3	10.0337	23.6914	13.6577	23.5727	13.539	0.1187	0.5	0.8691068	19	9.3649	23.3322	13.9673	23.1608	13.7959	0.1714	0.5	1.22715199	1.0481294
Atacames	2	Las Brisas	4	9.1065	23.9284	14.8219	23.8048	14.6983	0.1236	0.6	0.83390119	20	9.7076	24.0984	14.3908	23.9225	14.2149	0.1759	0.5	1.2223087	1.02810494
Atacames	2	Las Brisas	5	10.7649	24.6196	13.8547	24.5055	13.7406	0.1141	0.5	0.82354724	21	9.686	23.4954	13.8094	23.3276	13.6416	0.1678	0.7	1.21511434	1.01933079
Atacames	2	La Union	6	9.0378	23.4634	14.4256	23.3277	14.2899	0.1357	0.6	0.94068878	22	9.4805	23.413	13.9325	23.252	13.7715	0.161	0.6	1.15557151	1.04813014
Atacames	2	La Union	7	9.7911	24.2882	14.4971	24.1771	14.386	0.1111	0.5	0.76636017	23	9.5845	24.4068	14.8223	24.2432	14.6587	0.1636	0.7	1.10374233	0.93505125
Atacames	2	La Union	8	9.7522	24.0667	14.3145	23.9481	14.1959	0.1186	0.6	0.82853051	24	9.627	24.0109	14.3839	23.8365	14.2095	0.1744	0.6	1.21246672	1.02049861
Atacames	2	La Union	9	10.3601	24.0847	13.7246	23.9756	13.6155	0.1091	0.6	0.79492299	25	9.3919	23.935	14.5431	23.7627	14.3708	0.1723	0.6	1.18475428	0.98983863
Atacames	2	La Union	10	10.2076	25.392	15.1844	25.2697	15.0621	0.1223	0.6	0.80543189	26	10.5279	25.6102	15.0823	25.4222	14.8943	0.188	0.6	1.24649423	1.02596306
Atacames	2	San Miguel	11	10.7435	24.8011	14.0576	24.6815	13.938	0.1196	0.5	0.85078534	27	10.2365	25.1807	14.9442	25.0114	14.7749	0.1693	0.6	1.13288098	0.99183316
Atacames	2	San Miguel	12	9.1831	24.2419	15.0588	24.085	14.9019	0.1569	0.6	1.04191569	28	10.4974	25.0894	14.592	24.9032	14.4058	0.1862	0.6	1.27604167	1.15897868
Atacames	2	San Miguel	13	9.7124	23.9016	14.1892	23.7705	14.0581	0.1311	0.6	0.92394215	29	10.2415	25.0276	14.7861	24.8349	14.5934	0.1927	0.6	1.30325103	1.11359659
Atacames	2	San Miguel	14	10.5669	24.9632	14.3963	24.8269	14.26	0.1363	0.6	0.94677105	30	9.8357	24.2904	14.4547	24.1441	14.3084	0.1463	0.6	1.01212754	0.97944929
Atacames	2	San Miguel	15	10.1687	22.8202	12.6515	22.6836	12.5149	0.1366	0.6	1.07971387	1	10.4404	24.796	14.3556	24.6129	14.1725	0.1831	0.6	1.27546045	1.17758716
Atacames	3	Las Brisas	1	10.4404	24.1287	13.6883	23.9417	13.5013	0.187	0.5	1.3661302	11	10.7435	24.2137	13.4702	24.0227	13.2792	0.191	0.5	1.4179448	1.3920375
Atacames	3	Las Brisas	2	9.5592	24.7351	15.1759	24.5428	14.9836	0.1923	0.6	1.26714066	12	9.1831	23.6085	14.4254	23.4084	14.2253	0.2001	0.6	1.38713658	1.32713862
Atacames	3	Las Brisas	3	10.0337	25.2976	15.2639	25.1179	15.0842	0.1797	0.5	1.17728759	13	9.7124	23.6817	13.9693	23.4955	13.7831	0.1862	0.5	1.33292291	1.25510525
Atacames	3	Las Brisas	4	9.1065	24.919	15.8125	24.7359	15.6294	0.1831	0.6	1.15794466	14	10.5669	23.5012	12.9343	23.3083	12.7414	0.1929	0.6	1.49138338	1.32466402
Atacames	3	Las Brisas	5	10.7649	26.4911	15.7262	26.3128	15.5479	0.1783	0.6	1.13377675	15	10.1687	24.3964	14.2277	24.2107	14.042	0.1857	0.6	1.30520042	1.21948859
Atacames	3	La Union	6	9.0378	24.2742	15.2364	24.0728	15.035	0.2014	0.6	1.32183455	17	9.5654	23.5796	14.0142	23.3626	13.7972	0.217	0.6	1.54842945	1.435132
Atacames	3	La Union	7	9.7911	24.7967	15.0056	24.6078	14.8167	0.1889	0.6	1.25886336	18	10.8811	25.0891	14.208	24.8523	13.9712	0.2368	0.6	1.66666667	1.46276501
Atacames	3	La Union	8	9.7522	25.0911	15.3389	24.9044	15.1522	0.1867	0.5	1.21716681	19	9.3649	22.8931	13.5282	22.6858	13.3209	0.2073	0.5	1.53235464	1.37476072
Atacames	3	La Union	9	10.3601	25.5682	15.2081	25.3589	14.9988	0.2093	0.6	1.37624029	20	9.7076	24.6559	14.9483	24.4082	14.7006	0.2477	0.6	1.65704461	1.51664245
Atacames	3	La Union	10	10.2076	25.221	15.0134	25.0279	14.8203	0.1931	0.5	1.28618434	21	9.686	24.0613	14.3753	23.8391	14.1531	0.2222	0.5	1.54570687	1.41594561
Atacames	3	San Miguel	11	10.7435	25.0012	14.2577	24.8583	14.1148	0.1429	0.6	1.00226544	22	9.4805	24.0843	14.6038	23.8538	14.3733	0.2305	0.6	1.57835632	1.29031088
Atacames	3	San Miguel	12	9.1831	23.4235	14.2404	23.2577	14.0746	0.1658	0.6	1.16429314	23	9.5845	24.6874	15.1029	24.3552	14.7707	0.3322	0.6	2.19957756	1.68193535
Atacames	3	San Miguel	13	9.7124	24.7311	15.0187	24.5512	14.8388	0.1799	0.6	1.19784003	24	9.627	24.6781	15.0511	24.4661	14.8391	0.212	0.5	1.40853492	1.30318748
Atacames	3	San Miguel	14	10.5669	24.2018	13.6349	24.0085	13.4416	0.1933	0.6	1.4176855	25	9.3919	24.1748	14.7829	23.9868	14.5949	0.188	0.5	1.27173965	1.34471257
Atacames	3	San Miguel	15	10.1687	25.3186	15.1499	25.1264	14.9577	0.1922	0.6	1.26865524	26	10.5279	20.7353	10.2074	20.5551	10.0272	0.1802	0.5	1.7653859	1.51702057

Anexo 4.\_ Parámetros físico –Químicos registrados en las diferentes localidades.

Río	Muestreo	Localidad	Sólidos en suspensión (ppm)	Turbidez (FAU)	Amonio (mg/l)	Fosfato (mg/l)	Cromo (mg/l)	Nitrito (mg/l)	Hierro (mg/l)	Oxígeno disuelto (mg/l)	Oxígeno disuelto (%)
Sua	1	Guachal	580	4	0.01	1.16	9	7	0	4.8	59
Sua	1	Muchin	500	7	0.04	0.82	0	0	0	6.4	77
Sua	2	Guachal	650	4	0.04	2.5	4	6	0.13	5.1	61
Sua	2	Muchin	570	5	0.05	2.4	9	29	0	6.3	72
Sua	3	Guachal	570	0	0.03	2.03	2	8	0	2.9	38
Sua	3	Muchin	500	0	0.02	1.03	20	3	0	7	84
Atacames	1	Las Brisas	250	25	0.04	1.65	9	0	0.61	6.7	75
Atacames	1	La Union	260	12	0.02	0.96	16	9	0.83	6	72
Atacames	1	San Miguel	260	11	0.03	1.21	6	12	0.12	7.4	80
Atacames	2	Las Brisas	170	10	0.02	2.3	19	7	0	5.6	61
Atacames	2	La Union	220	4	0.03	2.39	27	22	0	6	72
Atacames	2	San Miguel	280	12	0.03	2.11	29	15	0	6.9	76
Atacames	3	Las Brisas	190	55	0.12	2.18	3	0	0	7.1	85
Atacames	3	La Union	220	137	0.13	1.99	5	0	0	6.2	72
Atacames	3	San Miguel	260	62	0.11	2.09	37	0	0	7	84
Sua	1	Guachal	580	4	0.01	1.16	9	7	0	4.8	59
Sua	1	Muchin	500	7	0.04	0.82	0	0	0	6.4	77
Sua	2	Guachal	650	4	0.04	2.5	4	6	0.13	5.1	61
Sua	2	Muchin	570	5	0.05	2.4	9	29	0	6.3	72
Sua	3	Guachal	570	0	0.03	2.03	2	8	0	2.9	38
Sua	3	Muchin	500	0	0.02	1.03	20	3	0	7	84
Atacames	1	Las Brisas	250	25	0.04	1.65	9	0	0.61	6.7	75
Atacames	1	La Union	260	12	0.02	0.96	16	9	0.83	6	72
Atacames	1	San Miguel	260	11	0.03	1.21	6	12	0.12	7.4	80
Atacames	2	Las Brisas	170	10	0.02	2.3	19	7	0	5.6	61
Atacames	2	La Union	220	4	0.03	2.39	27	22	0	6	72
Atacames	2	San Miguel	280	12	0.03	2.11	29	15	0	6.9	76
Atacames	3	Las Brisas	190	55	0.12	2.18	3	0	0	7.1	85
Atacames	3	La Union	220	137	0.13	1.99	5	0	0	6.2	72
Atacames	3	San Miguel	260	62	0.11	2.09	37	0	0	7	84

Anexo 5.\_ Fotografías.



Recolección de muestra de agua



Medición de parámetros físicos



Medición de parámetros físicos



Análisis de parámetros químicos (fosfato)