



**UNIVERSIDAD ESTATAL**  
**PENÍNSULA DE SANTA ELENA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR**  
**ESCUELA DE BIOLOGÍA MARINA**

**“COMPOSICIÓN Y ABUNDANCIA DEL ZOOPLANCTON EN LA  
REPRESA SAN VICENTE, COMUNA LAS BALSAS, DURANTE JUNIO –  
NOVIEMBRE DEL 2013, SANTA ELENA – ECUADOR”**

**TESIS DE GRADO**

Previo la obtención del Título de:

**BIÓLOGO MARINO**

**AUTORA:**

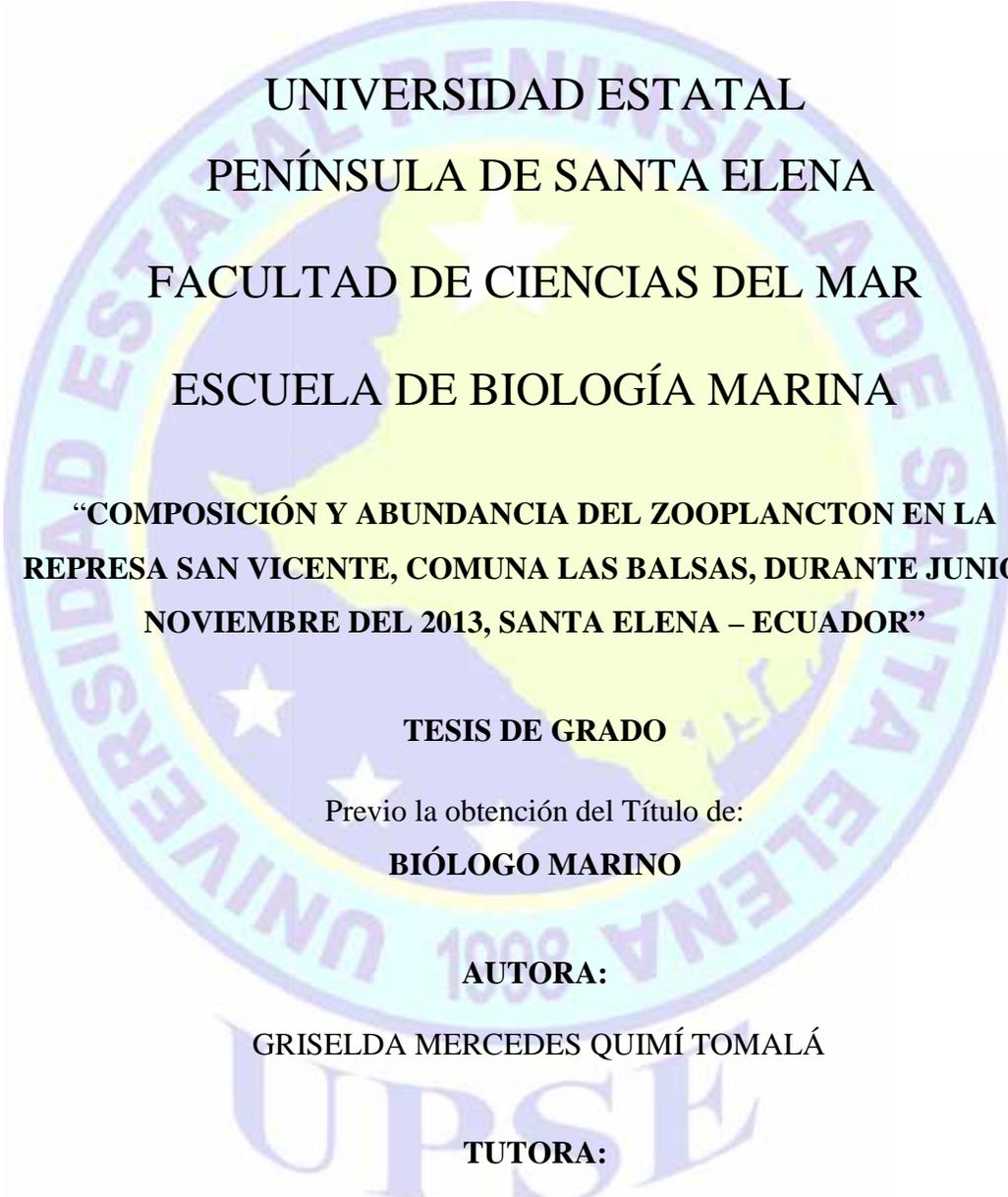
**GRISELDA MERCEDES QUIMÍ TOMALÁ**

**TUTORA:**

**Blga. MAYRA CUENCA ZAMBRANO, M.Sc.**

**SANTA ELENA – ECUADOR**

**2014**



UNIVERSIDAD ESTATAL  
PENÍNSULA DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR  
ESCUELA DE BIOLOGÍA MARINA

**“COMPOSICIÓN Y ABUNDANCIA DEL ZOOPLANCTON EN LA  
REPRESA SAN VICENTE, COMUNA LAS BALSAS, DURANTE JUNIO –  
NOVIEMBRE DEL 2013, SANTA ELENA – ECUADOR”**

**TESIS DE GRADO**

Previo la obtención del Título de:

**BIÓLOGO MARINO**

**AUTORA:**

GRISELDA MERCEDES QUIMÍ TOMALÁ

**TUTORA:**

Blga. MAYRA CUENCA ZAMBRANO, M.Sc.

SANTA ELENA – ECUADOR

2014

## **DECLARACIÓN EXPRESA**

La responsabilidad de las ideas, hechos, datos registrados e investigaciones y resultados expuestos en esta tesis, pertenece exclusivamente al autor, y al patrimonio intelectual de la misma, a la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

---

Griselda Mercedes Quimí Tomalá

C.I. 0923409221

## **DEDICATORIA**

A mis padres: Juan Quimí (+) y Mercedes Tomalá (+), quienes fortalecieron mi espíritu de superación, permitiéndome crecer y estudiar para lograr ser una persona de bien, siguiendo su buen ejemplo y sano consejo, por tal razón rindo mi homenaje.

A mi hermana Martha Quimí Tomalá (+) quien con sus consejos y amor incondicional supo guiarme y hacer de mí una mujer con principios y valores, gracias a ella he culminado mis estudios superiores.

A mis hermanos Jimmy, Julián Quimí Tomalá y a mis sobrinos, quienes con sus consejos y apoyo son el complemento de mi vida y motivo de inspiración.

A todos mis maestros y amigos de las diferentes etapas de mi vida.

**Griselda Quimí Tomalá**

## **AGRADECIMIENTO**

Un agradecimiento muy especial a Dios, por haberme dado la existencia, fortaleza, sabiduría, y la constancia para llegar a la culminación de mi carrera universitaria de manera exitosa.

Esgrato expresar un profundo agradecimiento a la “Universidad Estatal Península de Santa Elena”, por convertirse en templo del conocimiento que acoge en su seno a ciudadanos con espíritu de superación, orientándolos de forma positiva y formándolos en profesionales que contribuyen al progreso de la provincia y del país.

Un agradecimiento especial al:

Blgo. Richard Duque Marín M.Sc., Director de la Escuela de Biología Marina, quien me asesoró con el tema.

Blga. Mayra Cuenca Zambrano M.Sc., quien aportó con sus vastos conocimientos como Tutora para la culminación exitosa de esta tesis.

Blgo. Edgar Muñoz Mirabá, por su asesoramiento en esta investigación y valiosa amistad.

M.Sc. Johnny Chóez Baque, por su amor, paciencia y apoyo incondicional en todo momento de mi vida.

**Griselda Quimí Tomalá**

## TRIBUNAL DE GRADO

---

Ing. Gonzalo Tamayo Castañeda. Blgo. Richard Duque Marín, M.Sc.

**Decano Facultad Ciencias del Mar**

**Director Escuela de Biología Marina**

---

Blga. Mayra Cuenca Zambrano, M.Sc. Blga. Yadira Solano Vera

**Profesora Tutora Profesora de Área**

---

Ab. Milton Zambrano Coronado, M.Sc.

**Secretario General – Procurador**

## ÍNDICE GENERAL

<b>CONTENIDO</b>	<b>Págs.</b>
PORTADA	i
CONTRAPORTADA	ii
DECLARACIÓN EXPRESA	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
TRIBUNAL DE GRADO	vi
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xiii
ÍNDICE DE FOTOS	xv
GLOSARIO	xvi
ABREVIATURAS	xxi
ABSTRACT	xxiii
<b>1. RESUMEN</b>	xxiv
<b>2. INTRODUCCIÓN</b>	xxv
<b>3. JUSTIFICACIÓN</b>	xxvii
<b>4. OBJETIVO GENERAL</b>	xxix
<b>5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	xxix
<b>6. HIPÓTESIS</b>	xxx
<b>7. MARCO TEÓRICO</b>	1
7.1 ECOSISTEMAS	1

7.2 CLASIFICACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS	1
7.3 ECOSISTEMAS LÓTICOS	1
7.4 TIPOS DE ECOSISTEMAS LÓTICOS	2
7.4.1 RÍOS	2
7.4.2 ARROYOS	3
7.4.3 MANANTIALES	4
7.5 ECOSISTEMAS LÉNTICOS	4
7.5.1 ZONAS DEL ECOSISTEMA LÉNTICO	4
7.6 TIPOS DE ECOSISTEMAS LÉNTICOS	5
7.6.1 REPRESA	5
7.6.2 EMBALSE	6
7.6.3 LAGOS	6
7.7 IMPORTANCIA DE LOS ECOSISTEMAS DE AGUA DULCE	7
7.8 ZOOPLANCTON	8
7.9 IMPORTANCIA DEL ZOOPLANCTON	8
7.10 CLASIFICACIÓN DEL ZOOPLANCTON	9
7.10.1 HOLOPLANCTON	9
7.10.2 MEROPLANCTON	9
7.11 PHYLUM ROTIFERA	10
7.12 PHYLUM ARTHROPODA	11
7.12.1 SUB PHYLUM CRUSTACEA	11
7.12.1.1 CLASE BRANCHIOPODA	11
7.12.1.2 CLASE OSTRÁCODA	12
7.12.1.3 CLASE MAXILLOPODA	12

<b>8. MARCO METODOLÓGICO</b>	13
8.1 MATERIALES Y MÉTODOS	13
8.1.1 MATERIALES PARA LA FASE DE CAMPO	13
8.1.1.1 PARA LA TOMA DE MUESTRAS Y PARÁMETROS AMBIENTALES	13
8.1.2 MATERIALES PARA LA FASE DE LABORATORIO	13
8.1.2.1 MATERIALES PARA LA IDENTIFICACIÓN	13
8.2 METODOLOGÍA	14
8.2.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	14
8.2.2 REPRESA SAN VICENTE DE COLONCHE, COMUNA LAS BALSAS	16
8.2.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	18
8.2.3.1 ESTACIONES DE MUESTREO	18
8.2.3.2 FASE DE CAMPO	18
8.2.3.3 MÉTODO DE MUESTREO BIOLÓGICO	19
8.2.3.4 PARÁMETROS AMBIENTALES	19
8.2.3.5 ETIQUETADO DE LAS MUESTRAS	20
8.2.3.6 TRANSPORTE DE LAS MUESTRAS	21
8.2.3.7 FASE DE LABORATORIO	21
8.2.3.8 ANÁLISIS ESTADÍSTICO	22
<b>9. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS</b>	24
9.1 COMPOSICIÓN Y ABUNDANCIA DE LA POBLACIÓN ZOOPLANCTÓNICA DURANTE JUNIO – NOVIEMBRE DEL 2013	24
9.2 ABUNDANCIA DE LAS ESPECIES IDENTIFICADAS	32
9.2.1 ABUNDANCIA PHYLUM ROTIFERA	33

9.2.2 ABUNDANCIA PHYLUM ARTHROPODA	34
9.3 DIVERSIDAD, EQUIDAD, DOMINANCIA	35
9.4 PARÁMETROS AMBIENTALES	38
9.5 CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE LAS ESPECIES DE ZOOPLANCTON EN LA REPRESA SAN VICENTE DE LA COMUNA LAS BALSAS.	40
<b>10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>54</b>
10.1 CONCLUSIONES	54
10.2 RECOMENDACIONES	56
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>57</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>61</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

CONTENIDO	Págs.
<b>Tabla 1.</b> Coordenadas de las estaciones muestreadas en el área de estudio.	16
<b>Tabla 2.</b> Composición y abundancia de la población zooplanctónica determinada en la Represa San Vicente durante el mes de Junio del 2013.	62
<b>Tabla 3.</b> Composición y abundancia de la población zooplanctónica determinada en la Represa San Vicente durante el mes de Julio del 2013.	62
<b>Tabla 4.</b> Composición y abundancia de la población zooplanctónica determinada en la Represa San Vicente durante el mes de Agosto del 2013.	63
<b>Tabla 5.</b> Composición y abundancia de la población zooplanctónica determinada en la Represa San Vicente durante el mes de Septiembre del 2013.	63
<b>Tabla 6.</b> Composición y abundancia de la población zooplanctónica determinada en la Represa San Vicente durante el mes de Octubre del 2013.	64
<b>Tabla 7.</b> Composición y abundancia de la población zooplanctónica determinada en la Represa San Vicente durante el mes de Noviembre del 2013.	64
<b>Tabla 8.</b> Composición y abundancia de la población zooplanctónica determinada en la Represa San Vicente durante los meses de Junio – Noviembre del 2013.	65
<b>Tabla 9.</b> Organismos encontrados en los meses de estudio (Junio – Noviembre del 2103).	65

<b>Tabla 10.</b>	Organismos pertenecientes al Phylum Rotífera, encontrados en los meses de estudio (Junio – Noviembre del 2103).	66
<b>Tabla 11.</b>	Organismos pertenecientes al Phylum Arthropoda encontrados en los meses de estudio (Junio – Noviembre del 2103).	66
<b>Tabla 12.</b>	Índice de Diversidad de Shannon (H) de la población zooplanctónica determinada en la Represa San Vicente durante los meses de Junio – Noviembre del 2013.	67
<b>Tabla 13.</b>	Índice de Equidad de Pielou (J) de la población zooplanctónica determinada en la Represa San Vicente durante los meses de Junio – Noviembre del 2013.	67
<b>Tabla 14.</b>	Índice de Dominancia de Simpson (D) de la población zooplanctónica determinada en la Represa San Vicente durante los meses de Junio – Noviembre del 2013.	68
<b>Tabla 15.</b>	Parámetros ambientales en la Represa San Vicente durante los meses de Junio – Noviembre del 2013.	68

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

CONTENIDO	Pág.
<b>Gráfico 1.</b> Composición y abundancia de la población zooplanctónica determinada en la Represa San Vicente durante el mes de Junio del 2013.	24
<b>Gráfico 2.</b> Composición y abundancia de la población zooplanctónica determinada en la Represa San Vicente durante el mes de Julio del 2013.	26
<b>Gráfico3.</b> Composición y abundancia de la población zooplanctónica determinada en la Represa San Vicente durante el mes de Agosto del 2013.	27
<b>Gráfico4.</b> Composición y abundancia de la población zooplanctónica determinada en la Represa San Vicente durante el mes de Septiembre del 2013.	28
<b>Gráfico5.</b> Composición y abundancia de la población zooplanctónica determinada en la Represa San Vicente durante el mes de Octubre del 2013.	29
<b>Gráfico6.</b> Composición y abundancia de la población zooplanctónica determinada en la Represa San Vicente durante el mes de Noviembre del 2013.	30
<b>Gráfico 7.</b> Composición de la población zooplanctónica determinada en la Represa San Vicente durante los meses de Junio – Noviembre del 2013.	31
<b>Gráfico 8.</b> Organismos encontrados en los meses de estudio (Junio – Noviembre del 2103).	32
<b>Gráfico 9.</b> Organismos pertenecientes al Phylum Rotífera, encontrados en los meses de estudio (Junio – Noviembre del 2103).	33

<b>Gráfico 10.</b>	Organismos pertenecientes al Phylum Arthropoda encontrados en los meses de estudio (Junio – Noviembre del 2103).	34
<b>Gráfico 11.</b>	Índice de diversidad de Shannon (H) aplicado a la población zooplanctónicas presentes en la Represa San Vicente durante los meses de Junio – Noviembre del 2013.	35
<b>Gráfico 12.</b>	Índice de equidad Pielou (J), aplicado a la población zooplanctónicas presentes en la Represa San Vicente durante los meses de Junio – Noviembre del 2013.	36
<b>Gráfico 13.</b>	Índice de dominancia de Simpson (D), aplicado a la población zooplanctónicas presentes en la Represa San Vicente durante los meses de Junio – Noviembre del 2013.	37
<b>Gráfico 14.</b>	Parámetros ambientales (temperatura) en la represa San Vicente de la Comuna las Balsas de Junio a Noviembre del 2013.	39
<b>Gráfico 15.</b>	Parámetros ambientales (profundidad y turbidez) en la represa San Vicente de la Comuna las Balsas de Junio a Noviembre del 2013.	39

## ÍNDICE DE FOTOS

<b>CONTENIDO</b>	<b>Pág.</b>
<b>Foto 1.</b> Represa San Vicente ubicada en la Comuna las Balsas	69
<b>Foto 2.</b> Registro de coordenadas geográficas de las estaciones con GPS	69
<b>Foto 3.</b> Medición de turbidez mediante el disco de secchi	70
<b>Foto 4.</b> Arrastre superficial para la obtención de la muestra	70
<b>Foto 5.</b> Obtención de la muestra de zooplancton	71
<b>Foto 6.</b> Análisis de la muestra en el laboratorio	71

## GLOSARIO

**Abundancia:**número de individuos que presenta una comunidad por unidad de superficie o de volumen (densidad de la población).

**Aguas termales:** aguas minerales que salen del suelo con más de 5 °C que la temperatura superficial.

**Biomasa:**cualquier tipo de materia orgánica que haya tenido su origen inmediato en un proceso biológico, término para denominar al grupo de productos energéticos y materias primas de tipo renovable que se originan a partir de la materia orgánica formada vía biológica.

**Canal de irrigación:** tienen la función de conducir el agua desde la captación hasta el campo o huerta donde será aplicado a los cultivos.

**Cosmopolita:**ser, especie animal o vegetal aclimatado a todos los países o que pueda vivir en todos los climas.

**Disco Secchi:**instrumento de medición de la penetración luminosa, y por ello de la turbidez, en masas de agua como ríos, lagos y mares.

**Distribución de las poblaciones:** forma en que los individuos están dispersos dentro del área habitada por la población.

**Diversidad:** variedad de especies que constituyen una comunidad.

**Ecosistema:** conjunto de organismos de diferentes especies que interactúan entre sí y con el medio en el que viven.

**Ecosistemas dulceacuícola:** lugares donde el agua es el componente fundamental. Se diferencian de otros ecosistemas acuáticos como los marinos o costeros porque la concentración de sales no sobrepasa el 10% o bien no son influidos por las mareas. Ejemplo son las lagunas y lagos, aguas termales o los acuíferos subterráneos.

**Embalse:** lago artificial construido para almacenar agua durante la estación lluviosa y para distribuirla durante la estación seca.

**Escurrimiento:** suele referirse al volumen de las precipitaciones que caen sobre una cuenca.

**Especie:** categoría de la clasificación taxonómica por debajo del género, definida por la capacidad de cruzamiento génico.

**Fijación:** acción que consiste en matar a un organismo o a una parte de él, con la mayor rapidez posible, tratando que su estructura se conserve lo más semejante a cuando estaba vivo.

**Hábitat:** ambiente que ocupa una población biológica.

**Larva:** período en el ciclo de desarrollo de los animales entre embrión y adulto.

**Micra:** unidad de longitud para seres microscópicos correspondiente a la milésima parte del milímetro.

**Muestreo:** proceso de obtención de una porción representativa de un total mayor, que generalmente es una población.

**Nutrientes:** producto químico que el organismo necesita para vivir y crecer o una sustancia utilizada en el metabolismo de un organismo que debe tenerse en el entorno.

**Organismos planctónicos:** conjunto de organismos, principalmente microscópicos, que flotan en aguas saladas o dulces, más abundantes hasta los 200 metros de profundidad aproximadamente.

**pH:** medida de la acidez o alcalinidad de una solución. El pH indica la concentración de iones de hidrogeno (H)<sup>+</sup> presentes en determinadas sustancias.

**Preservación:** conservar un organismo o parte de él evitando cualquier cambio ocasionado por la muerte; se logra con sustancias químicas que se utilizan después del fijador. Algunos fijadores como el formol también son conservadores.

**Represa:** construcción que tiene la finalidad de detener y/o desviar el curso natural de un río. Consiste en una muralla o dique que atraviesa el cauce de un río, generalmente en un estrechamiento y aguas abajo de una zona con pendiente pronunciada (rápidos o cascadas), realizada con tierra, piedras, troncos o cemento.

**Salinidad:** contenido de sales minerales disueltas en un cuerpo de agua.

**Sustrato:** superficie en la que una planta o un animal vive, puede incluir materiales bióticos o abióticos.

**Taxonomía:** clasificación de los organismos basada, siempre que es posible, en relaciones naturales de parentesco.

**Termómetro:** instrumento de medición de temperatura. Desde su invención ha evolucionado mucho, principalmente a partir del desarrollo de los termómetros electrónicos digitales.

**Turbidez:** medida del grado en el cual el agua pierde su transparencia debido a la presencia de partículas en suspensión.

## ABREVIATURAS

**%:** Por Ciento.

**°C:** Grados Celsius.

**°S:** Grados Sur.

**°W:** Grado Oeste (West).

**Cm:** Centímetros.

**sp:** Especies.

**Org. /m<sup>3</sup>:** Organismo por metros cúbicos.

**E1:** Estación número uno.

**E2:** Estación número dos.

**E3:** Estación número tres.

**E4:** Estación número cuatro.

**H<sub>2</sub>O:** Agua.

**S%:** Salinidad.

**°T:** Temperatura.

**μ:** Micra.

**Long:** Longitud.

**L:** Litros.

**mg:** Miligramos.

**N.C:** Nombre científico.

**pH:** Potencial de Hidrógeno.

**H:** Índice de diversidad de Shannon.

**J:** Índice de Equidad de Pielou.

**D:** Índice de Dominancia de Simpson.

## ABSTRACT

This document details the study of the composition and abundance of zooplankton in the San Vicente Dam commune Las Balsas, 4 stations were chosen to meet the sampling system located around the cultivation of tilapia in cages that are in the said dam the monitoring is done them between the months of June to November 2013, a total of 6 genera with 8 species corresponding to the Class Rotary, Monogononta, Maxillopoda, Brachiopoda, Ostracoda and Eurotatoria, randomly distributed in the area were recorded study. The species were found in greater abundance *Acanthocyclops vernalis*, *Keratella tropica* and *Cypria ophtalmica*, while the lowest values were recorded in species: *Simocephalus vetulus* y *Philodinasp*, to comply with the proposed study statistical analyzes were performed: diversity indices, equity and dominance (Pielou, Shannon and Simpson) characterize the study site as an equitable ecosystem, fairly diverse and little control yourself, of primary production in the six-month investigation.

**Keywords:** composition and abundance of zooplankton, monitoring, statistical analysis.

## 1. RESUMEN

Este documento detalla el estudio de la composición y abundancia de zooplancton en la Represa San Vicente de la comuna Las Balsas. Se escogieron 4 estaciones para cumplir con el muestreo, ubicado al alrededor del sistema de cultivo de tilapias en jaulas que se encuentran en la mencionada represa. Los monitoreos se los cumplió entre los meses de Junio a Noviembre del 2013 y se registró un total de 6 géneros con 8 especies correspondientes a la Clase Rotatoria, Monogononta, Maxillopoda, Brachiopoda, Ostracoda y Eurotatoria, distribuidas de manera aleatoria en el área de estudio. Las especies que se encontraron en mayor abundancia fueron *Acanthocyclops vernalis*, *Keratella tropica* y *Cypria ophthalmica*, mientras que los menores valores se registraron en las especies: *Simocephalus vetulus* y *Philodina* sp. Para cumplir con el estudio propuesto se realizaron análisis estadísticos de: índices de diversidad, equidad y dominancia (Shannon, Pielou y Simpson) caracterizando al lugar de estudio como un ecosistema equitativo, medianamente diverso y poco dominante de producción primaria en los seis meses que duró la investigación.

**Palabras claves:** composición, abundancia, zooplancton, monitoreos, análisis estadístico.

## 2. INTRODUCCIÓN

El zooplancton de agua dulce comprende principalmente protozoarios, rotíferos, cladóceros y copépodos, estos sirven de alimentos para otras especies, compuesto por una gran variedad de organismos los cuales pueden ser considerados como indicadores naturales de aguas contaminadas.

El trabajo investigativo se llevó a cabo con la finalidad de establecer un estudio que demuestre la composición del zooplancton de la represa San Vicente, que servirá para estudios posteriores. Esto se cumplirá mediante el análisis estadístico aplicando Índices de Biodiversidad que permitirán comparar abundancia y dominancia de las especies.

Toda la investigación permitió obtener conclusiones sobre la hipótesis planteada: “Determinar la composición y abundancia faunística zooplanctónica mediante los Índices de Biodiversidad (diversidad de Shannon, equidad de Pielou y dominancia de Simpson), comprobando la variedad de especies en la Represa San Vicente, durante los 6 meses de estudio”.

El marco teórico está basado en la investigación documental, mencionando los temas más relevantes y fundamentales que avalan el proceso de indagación.

En el Marco metodológico se describe el proceso investigativo a seguir, los materiales y métodos de recolección de información, descripción del área de estudio, diseño, muestreo, parámetros ambientales, análisis estadístico.

En el Análisis e interpretación de resultados se realiza el procesamiento de datos recolectados a partir de la aplicación de los instrumentos de investigación, con sus respectivos datos y en cuadros estadísticos, además de las características de las especies zooplanctónicas encontradas.

Las Conclusiones y Recomendaciones se determinaron de acuerdo a cada objetivo planteado en concordancia con los resultados alcanzados.

### **3. JUSTIFICACIÓN**

Debido a la importancia que tiene la Península de Santa Elena y sus ecosistemas circundantes para el desarrollo del país, se propone la realización del presente proyecto de investigación orientado a diagnosticar el ecosistema dulceacuícola de la Represa San Vicente – Las Balsas, a fin de que permita conocer los diversos organismos aquí existentes.

Este trabajo investigativo contribuirá como base de datos del zooplancton en la zona de estudio, que es de mucha importancia, la cual puede verse afectada por contaminantes como fertilizantes y pesticidas empleados en las actividades agrícolas que se desarrollan en los alrededores de la represa, por tal razón es necesario realizar estudios de calidad de agua analizando el grado de contaminación que tiene el embalse.

Al cumplir con el estudio investigativo se comprobará la existencia de organismos zooplanctónicos necesarios para el desarrollo de otras especies que se alimenten de estos; que sirven para el beneficio de los habitantes de esta zona de la Península, especies que podrían cultivarse como: crustáceos (camarón, langosta), peces para la alimentación, y que generen ingresos económicos en épocas de poca producción agrícola.

Al realizar este estudio de la composición y abundancia de los organismos zooplanctónicos presentes en el área del estudio se estará dando un significativo aporte para la realización de posteriores investigaciones dirigidas a conocer otras especies existentes en la columna de agua de los medios dulceacuícolas, para entender la importancia de su conservación, tanto para el ecosistema y las personas que lo habitan.

#### **4. OBJETIVO GENERAL**

Determinar la composición y abundancia de las especies de zooplancton a través de arrastre superficial, que permita el desarrollo de nuevos cultivos dulceacuícolas en la Represa San Vicente Comuna Las Balsas durante los meses de Junio a Noviembre del 2013.

#### **5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Realizar arrastres superficiales del zooplancton, clasificándolos mediante la observación microscópica y claves de identificación.

Determinar la composición y abundancia zooplanctónica mediante los Índices de Biodiversidad (diversidad de Shannon, Equidad de Pielou y dominancia de Simpson,), comprobando la variedad de especies en la Represa San Vicente, durante los 6 meses de estudio.

Caracterizar la abundancia de especies de los phylum encontrados en la Represa San Vicente que sirvan de alimento para el desarrollo de cultivos dulceacuícolas.

## **6. HIPÓTESIS**

La determinación de la composición y abundancia de las especies de zooplancton permitió evaluar la biodiversidad que favorezca al desarrollo de nuevos cultivos dulceacuícolas en la Represa San Vicente Comuna Las Balsas.

## **7. MARCO TEÓRICO**

### **7.1 ECOSISTEMAS**

Los ecosistemas están constituidos por agua dulce estos se pueden presentar de dos formas: naturales (arroyos, ríos, lagos y pantanos) y construidos por la mano del hombre como (embalses, canales de irrigación) que benefician a las comunidades cercanas, están formados por organismos vivos, que comparten el mismo hábitat y poseen factores físicos y químicos que conforman el ambiente.

### **7.2 CLASIFICACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS**

Los ecosistemas de agua dulce se clasifican en: lóticos y lénticos.

### **7.3 ECOSISTEMAS LÓTICOS**

Los hábitats de las corrientes de agua o lóticos, incluyen todas las partes del curso de los ríos: los arroyos y manantiales de su cabecera, la zona central del valle, con sus estanques y sus rápidos, la zona de la llanura

aluvial, y los estuarios en los que vierten sus aguas al mar (Rodríguez E, 2000).

Los ecosistemas lóticos están conformados por aguas que poseen corrientes como los ríos y arroyos, estos tienen movimientos definidos, en estos ecosistemas los organismos presentan gran capacidad para poder fijarse en el sustrato y nadar de esta manera, no son arrastrados por las corrientes.

La temperatura del agua puede variar debido a las profundidades y las corrientes presentes en estos ecosistemas, la productividad primaria es alta debido a que las corrientes arrastran gran cantidad de nutrientes, donde el crecimiento de las algas sobre el sustrato y rocas va a permitir la afloración de otras comunidades conocidas como periphyton.

## **7.4 TIPOS DE ECOSISTEMAS LÓTICOS**

### **7.4.1 RÍOS**

Es una corriente de agua que fluye por un lecho, desde un lugar elevado a otro más bajo. La gran mayoría de los ríos suelen desembocar en el mar, aguas subterráneas o en un lago, aunque algunos desaparecen debido a

que sus aguas se filtran en la tierra o se evaporan en la atmósfera (Naiman, et al 1990).

Es una corriente de agua natural que está en permanente movimiento y constante cambios, se conecta con otros cursos de agua como lagos, ríos y desembocan en los mares. Son muy necesarios por qué sirve para la supervivencia humana, animal y vegetal de este ecosistema, presentan longitud, profundidad y ancho lo cual puede varias de acuerdo al lugar donde se encuentren.

#### **7.4.2 ARROYOS**

Es una corriente natural de agua que se produce por las precipitaciones, pero que a diferencia de un río no es caudaloso, su temperatura va a depender del tamaño y profundidad ya que si son pocos profundos tienen temperaturas del ambiente variando de acuerdo a la estación que se presente en el lugar esto también influye la biodiversidad existente en este ecosistema.

### **7.4.3 MANANTIALES**

Se describen normalmente como puntos de descargas de las aguas subterráneas a un nivel que permita mantener una corriente superficial (Van, 1991).

Es una fuente de agua natural que nace de la tierra o entre las rocas, estos pueden ser permanentes o temporales. Se produce de la filtración de agua de lluvias que penetran en un área y surgen de otra menor. Estos pueden formar aguas termales.

## **7.4 ECOSISTEMAS LÉNTICOS**

Son ecosistemas de aguas inmóviles o ecosistemas lénticos (embalses, lagunas, pantanos y lagos de agua dulce), que no tienen ningún flujo de corrientes, no poseen una entrada ni una salida por esa razón son estáticos.

### **7.5.1 ZONAS DEL ECOSISTEMA LÉNTICO**

**Zona litoral:** Es una zona de aguas poco profundas próxima a la orilla.

**Zona limnética o pelágica:** Es una zona de aguas abiertas superficiales que recibe luz suficiente para que pueda producirse la fotosíntesis.

**Zona profunda:** Es una zona, que se sitúa debajo de la anterior, en la que la luz no llega con la intensidad suficiente para que pueda desarrollarse la fotosíntesis.

## **7.6 TIPOS DE ECOSISTEMAS LÉNTICOS**

### **7.6.1 REPRESA**

Es una construcción que tiene la finalidad de detener y/o desviar el curso natural de un río. Consiste en una muralla o dique que atraviesa el cauce de un río, generalmente en un estrechamiento y aguas abajo de una zona con pendiente pronunciada (rápidos o cascadas), realizada con tierra, piedras, troncos o cemento (Tundisi, J.G. 1988).

Es un muro artificial elaborado de piedra, hormigón u otro material que sirve para almacenar, retener el caudal del agua, con el propósito de elevar el nivel del agua que servirá para el riego de terreno, canales, sistemas de abastecimientos y las necesidades de las comunidades cercanas a esta.

### **7.6.2 EMBALSE**

Son grandes cuerpos de aguas artificiales construidas por el represamiento de uno o varios ríos, no presentan corrientes ya que son cuerpos de agua estancados. La obstrucción del cauce del embalse puede ocurrir naturalmente por los derrumbes de montañas y la acumulación de tierras.

### **7.6.3 LAGOS**

Es un ecosistema donde el agua superficial que proviene de los escurrimientos de la lluvia y de filtraciones del agua subterránea, se almacenan debido a una inclinación del terreno, formándose a partir de fenómenos geológicos. Los cambios climáticos o geológicos pueden provocar la desaparición de lagos grandes y profundos por desecación o drenaje (Chang, 2005).

Son ecosistemas de agua dulce que provienen de las lluvias y de las aguas subterráneas rodeadas de tierra, estos se pueden formar por los movimientos de las placas tectónicas, son abastecimientos para las poblaciones vegetales, animales y humanas.

## **7.7 IMPORTANCIA DE LOS ECOSISTEMAS DE AGUA DULCE**

La cantidad, variaciones y regularidad de las aguas de un ecosistema de agua dulce son de enorme importancia para las plantas, animales y humanos que viven a lo largo de su curso. Los ríos y sus llanuras de inundación sostienen diversos y valiosos ecosistemas, no sólo por la capacidad que posee el agua dulce para permitir la vida sino también por las abundantes microalgas bentónicas e insectos que mantiene y que forman la base de las cadenas tróficas (Bucher, et al. 1997).

El agua es el principal elemento de todo ser vivo, constituye el 1% de todo el planeta y está conformado por lagos, ríos, casquetes polares, aguas subterráneas y acuíferos superficiales que sirven para abastecer los requerimientos de las ciudades, los cultivos y las industrias. Estos cambian de acuerdo al tipo, ubicación, clima poseen características importantes.

Estos ecosistemas son necesarios para el mantenimiento de las comunidades de plantas y animales que van a certificar la producción y la supervivencia de las especies existentes en cada uno de estos ecosistemas; importantes para el hombre para las diferentes actividades que se realiza como es el cultivo de especies comerciales como la tilapia.

## **7.8 ZOOPLANCTON**

El zooplancton es el conjunto de organismos microscópicos que viven en la columna de agua y nadan libremente, sus movimientos se dan debido a la capacidad de locomoción que presentan. El zooplancton de sistemas dulceacuícolas incluye organismos de distintas especies y tamaños que van desde 10 mm hasta 4 o 5 mm y cumpliendo un rol importante en la cadena trófica como (filtradores herbívoros y depredadores), están conformados por los siguientes grupos Rotíferos, microcrustáceos de los órdenes Cladóceras, Copépoda (calanoida y cyclopoida), además de Ostrácoda y estadios larvales de los peces.

## **7.9 IMPORTANCIA DEL ZOOPLANCTON**

El grupo del zooplancton al formar parte de la fracción de los consumidores primarios, es uno de los eslabones primordiales en el sostenimiento de las redes tróficas superiores si llegara a decrecer y con ello a estar fuera del balance natural de la trama trófica, los consumidores secundarios y terciarios desaparecerían (Margalef 2005).

El zooplancton es esencial para la conservación del ecosistema acuático, es útil, como indicador biológico, ya que es sensible a la

contaminación del agua. Además la composición de este puede servir como criterio para clasificar los sistemas acuáticos y para derivar como está estructurada las comunidades dulceacuícola.

## **7.10 CLASIFICACIÓN DEL ZOOPLANCTON**

### **7.10.1 Holoplancton**

El Holoplancton o plancton permanente se clasifica de esta manera ya que los organismos que forman parte de esta clasificación cumplen todo su ciclo de vida y forman parte del plancton. Está formado por organismos autótrofos estos no necesitan de otros seres vivos para su nutrición y los heterótrofos estos necesitan de otros organismos para poder alimentarse.

### **7.10.2 Meroplancton**

El meroplancton o plancton temporal son los organismos que pasan cierta parte de su vida desde huevos y larvas luego de esto sufren un cambio y se agregan a otras comunidades de los diferentes ecosistemas, como por

ejemplo las larvas de peces luego que obtiene su forma de un adulto forma parte del meroplancton.

### **7.11 PHYLUM ROTIFERA**

Los rotíferos son animales muy pequeños invertebrados acuáticos, microscópicos, que miden entre 20 a 2.000  $\mu\text{m}$ , que habitan en aguas dulces y componen el plancton, la mayoría es de vida libre, son muy diversos en formas se caracterizan ya que poseen la corona de cilios en la cabeza cuya vibración que da origen a corrientes de agua proporcionando la captura de su alimento, locomoción y su estructura masticadora. Habitan en ambientes con diferente grado de salinidad, pH, y temperaturas soportando muchos de ellos concentraciones muy bajas de oxígeno.

Presentan tamaños y formas muy variados los cuales pueden vivir en charcos, lagunas y arroyos pero en su mayoría habitan en aguas dulces de forma libre y adherida a un sustrato, alimentándose por filtración de microalgas, bacterias o detritos.

## **7.12 PHYLUM ARTHROPODA**

Sus características distintivas es la presencia de un exoesqueleto endurecido, quitinoso, secretado por las células epiteliales de la epidermis y mudan periódicamente. Son animales segmentados, presentan simetría bilateral. Poseen apéndices pareados y segmentados pueden ser unirrámeos o birrámeos, tienen sexos separados.

### **7.12.1 SUB PHYLUM CRUSTACEA**

#### **7.12.1.1 Clase Branchiopoda**

Los **branquiópodos (Branchiopoda)** son una clase de crustáceos en su mayoría son de agua dulce, incluye especies de tamaño pequeño a mediano, su alimentación está basada en plancton y la materia en descomposición(J. W. Martin 2001).

Sus características de esta clase son organismos que viven en agua dulce a hipersalinas y se encuentran en aguas loticos y lenticos, son de tamaños pequeños, estos tienden a nadar con su cuerpo inverso, posee apéndices que los emplea para su movilizaciónva de atrás hacia adelante.

#### **7.12.1.2 Clase Ostrácoda**

Los ostrácodos son un grupo de crustáceos pertenecientes a la Clase Ostrácoda. Todos los ostrácodos de agua dulce pertenecen al Orden Podocopida, mientras que los órdenes Myodocopida y Paleocopida representan a ejemplares marinos y fósiles respectivamente Se encuentran encerrados en un caparazón bivalvo y presentan una longitud entre 0,25 y 8mm (Dole – Olivier et al., 2000).

#### **7.12.1.3 Clase Maxillopoda**

Los maxillópodos(Maxillopoda) son una clase de crustáceos caracterizada por la reducción del pleon o abdomen y sus apéndices. La mayoría de su diversidad corresponde a los tecostráceos y copépodos (J. W. Martin 2001).

## **8. MARCO METODOLÓGICO**

### **8.1 MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **8.1.1 MATERIALES PARA LA FASE DE CAMPO**

##### **8.1.1.1 Para la toma de muestras y parámetros ambientales**

1. Malla de arrastre de zooplancton (dimensiones de 150 $\mu$ ).
2. Frascos plásticos de 150 ml.
3. 30 metros de cabo
4. Disco de secchi
5. Termómetro
6. Embarcación y remo de madera
7. Cámara fotográfica marca Sony de 16.1 mega pixeles
8. GPS

#### **8.1.2 MATERIALES PARA LA FASE DE LABORATORIO**

##### **8.1.2.1 Materiales para la identificación**

- Microscopio luz polarizada binocular marca BOECO.
- Placas porta y cubre objeto.
- Formol al 4% (1ml).
- Papel toalla.
- Micropipeta.
- Guía de identificación de zooplancton.
- Lápiz
- Libreta de apunte

## **8.2 METODOLOGÍA**

### **8.2.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO**

El presente trabajo se llevó a cabo en la Represa San Vicente de la Comuna las Balsas Parroquia Colonche Cantón y Provincia de Santa Elena, cuya área de estudio se encuentra expuesta a la influencia de las actividades antropogénicas la cual está rodeada de un bosque tropical. La investigación se realizó desde el mes de Junio a Noviembre del 2013.

Las estaciones de muestreo se encuentran distribuidas con relación a las jaulas empleadas para el cultivo de tilapias en la represa, a un radio de 15m a la redonda, detallando el siguiente posicionamiento.

E1: se encontraba a 50m con relación a la jaula.

E2: se encontraba a 25m con relación a la jaula.

E3: se encontraba a 25m con relación a la jaula.

E4: se encontraba a 20m con relación a la jaula.



**Figura 1.** Ubicación geográfica del área de estudio

ESTACIÓN	COORDENADAS	
	LATITUD	LONGITUD
Estación 1	S 02° 00' 82"	W 80° 31' 82"
Estación 2	S 02° 00' 87"	W 80° 31' 70"
Estación 3	S 02° 00' 85"	W 80° 31' 66"
Estación 4	S 02° 00' 83"	W 80° 31' 64"

**Tabla 1.** Coordenadas de las estaciones muestreadas en el área de estudio.

### **8.2.2 REPRESA SAN VICENTE DE COLONCHE, COMUNA LAS BALSAS**

La represa de San Vicente, está situada en la cuenca alta del río Javita al noroeste de la Provincia de Santa Elena. Es una represa de tierra de 25 m de altura que embalsa unos 40 Hm<sup>3</sup> que se distribuirá a través de canales para conducir el líquido vital por gravedad, favoreciendo a las comunidades ubicadas en varios sectores como: Colonche, San Marcos, Bellavista, Manantial de Guangala, Manantial de Colonche, Jambelí, Palmar, Bambil Desecho, Rio Seco, Aguadita y Cerezal.

La ruta de acceso empieza desde la Iglesia de Colonche con un camino asfaltado hasta la comuna Guangala, de allí en adelante se transforma en camino lastre todo el recorrido hasta llegar a la represa San Vicente. Es una ruta en su gran mayoría 97% de morfología plana y un 3% de lomas de bajo nivel. Los habitantes de estas zonas realizan diferentes actividades como: la producción agrícola, ganaderas y como complemento a menor escala la captura de tilapias del género *Oreochromis* algunos a la captura de la langosta australiana, *Cherax quadricarinatus* que se encuentran en el embalse.



**Figura 2.** Ubicación geográfica de la Represa San Vicente – Comuna las Balsas.

## **8.2.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

### **8.2.3.1 Estaciones de muestreo**

El presente estudio se realizó entre los meses de Junio a Noviembre del 2013; se establecieron 4 estaciones de monitoreo, que permitieron determinar la composición y abundancia del zooplancton existente en la represa. Se registraron las coordenadas geográficas de las diferentes estaciones de muestreo mediante la utilización de GPS.

### **8.2.3.2 Fase de campo**

Los muestreos de zooplancton se efectuaron 1 vez al mes en la Represa San Vicente (una vez al día). Los arrastres superficiales se realizaron en forma circular durante 5 minutos, a una velocidad de 2 nudos a bordo de una embarcación tipo canoa sin motor fuera de borda, la profundidad de la zona de muestreo se encontraba a una profundidad promedio de 5 y 12 m; las muestras biológicas serán obtenidas con una red cónica simple (WP-2) con apertura de malla de 150µm y con un diámetro de la boca de la red de 0,30m.

### **8.2.3.3 Método de muestreo biológico**

Las muestras que se colectaron fueron fijadas con formalina al 4%. Para la preparación del formol es recomendable usar el agua de la represa para que no pierda sus propiedades iónicas y los organismos no se destruyan.

### **8.2.3.4 Parámetros ambientales**

Se tomaron muestras para determinar los parámetros físicos (temperatura y turbidez).

a. La temperatura en las 4 estaciones fueron determinadas mediante un termómetro de mercurio.

b. La turbidez del agua se midió utilizando un disco de Secchi, un círculo de 20 cm de diámetro, dividido en cuadrantes pintados alternadamente de negro y blanco, atado a una cuerda graduada y se la realizó de la siguiente manera:

➤ El disco se sumerge del lado sombreado de la embarcación hasta que deja de verse.

➤ Se registra la profundidad y vuelve a subirse hasta que nuevamente se haga visible.

c. La profundidad del embalse se midió utilizando un cabo de 20 metros, se colocó un plomo en uno de sus extremos y se procedió a sumergirlo hasta que el plomo se encuentre en el fondo, luego se procedió a recoger el cabo y se anotó cuantos metros descendió, pudiendo así medir la profundidad del embalse de forma general.

#### **8.2.3.5 Etiquetado de las muestras**

Los frascos se etiquetaron respectivamente anotándose la siguiente información

- a. Nombre del proyecto de investigación
- b. Número de la estación de muestreo.
- c. Nombre de la persona a cargo de la recolección e identificación de la muestra
- d. Localidad
- e. Fecha de recolección.
- f. Método de recolección
- g. Profundidad

### **8.2.3.6 Transporte de las muestras**

Las muestras se trasladaron a la Unidad de Prácticas de la Facultad Ciencias del Mar de la UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA, donde se facilitaron los equipos y materiales necesarios para el respectivo análisis e identificación de las diferentes especies de zooplancton.

### **8.2.3.7 Fase de laboratorio**

En el laboratorio se procedió al análisis de las muestras zooplanctónicas. Los grupos se clasificaron de acuerdo a la escala taxonómica propuesta por Bodenheimer, referido en (Mujica y Asencio 1985).

- a) Se agita la muestra para que se homogenice.
- b) Con una micropipeta se coje 3 gotas de la muestra de agua y se coloca la placa porta objeto, luego colocamos el cubre objeto.
- c) Se realiza la observación al microscopio.
- d) Por último se clasifican las especies de zooplancton con la ayuda de las claves de identificación y se anotan los resultados en la libreta de apunte.

### **8.2.3.8 Análisis estadístico**

Las muestras colectadas fueron estandarizadas en un volumen de 100ml.

#### **Índices de biodiversidad**

Se efectuó la evaluación de: diversidad de Shannon, equidad de Pielou y dominancia de Simpson (Moreno, 2001), del estudio del zooplancton presente en la represa San Vicente de la Comuna las Balsas Cantón y Provincia de Santa Elena, siguiendo las siguientes fórmulas estadísticas:

#### **Diversidad de Shanon o abundancia relativa**

$$AR = (n/N)(100)$$

**Donde**

**AR**= Abundancia relativa.

**n**= Número de organismos de cada especie capturada

**N**= Número total de organismos de las especies capturadas

## Equidad de Pielou

$$J = \frac{H}{H_{\max}}$$

**Donde:**

$$H_{\max} = \ln(S)$$

S = Número de especies.

## Dominancia de Simpson

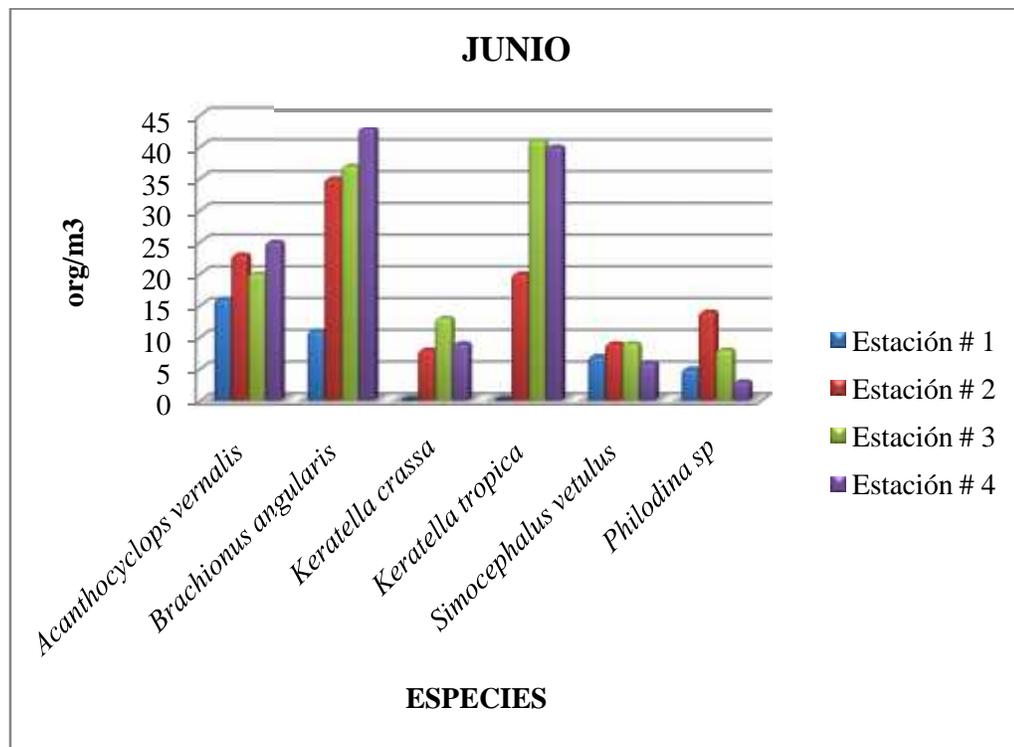
$$= \sum p_i^2$$

**Dónde:**

$p_i$  = abundancia proporcional de la especie, es decir, el número de individuos de la especie dividido entre el número total de individuos de la muestra.

## 9. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

### 9.1 COMPOSICIÓN Y ABUNDANCIA DE LA POBLACIÓN ZOOPLANCTÓNICA DURANTE JUNIO – NOVIEMBRE DEL 2013

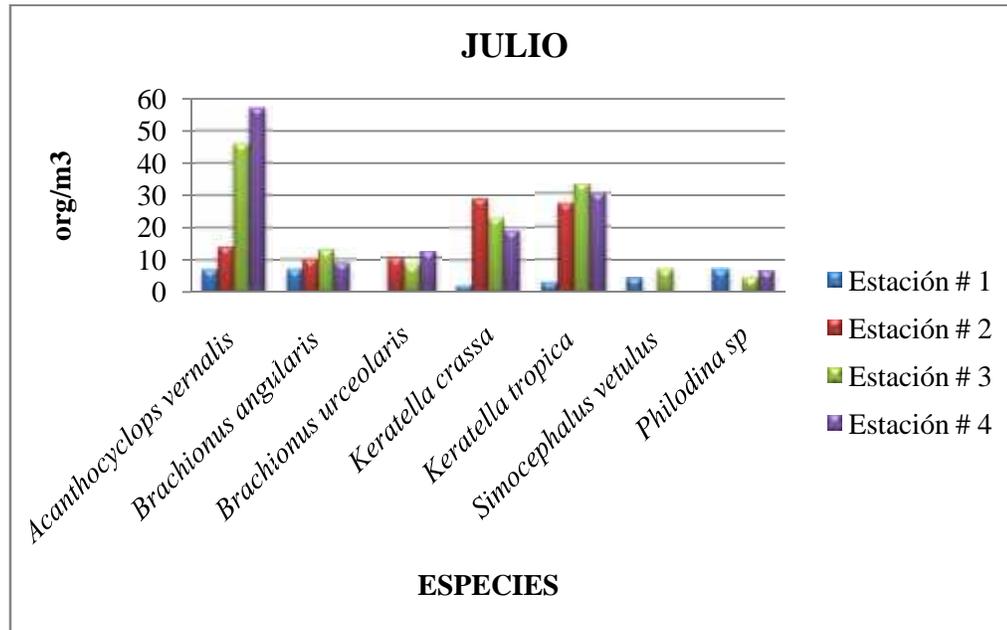


**Gráfico 1.** Composición y abundancia de la población zooplanctónica determinada en la Represa San Vicente durante el mes de Junio del 2013.

En el mes de Junio del 2013 se identificaron en la población zooplanctónica 6 especies: *Acanthocyclops vernalis*, *Brachionus*

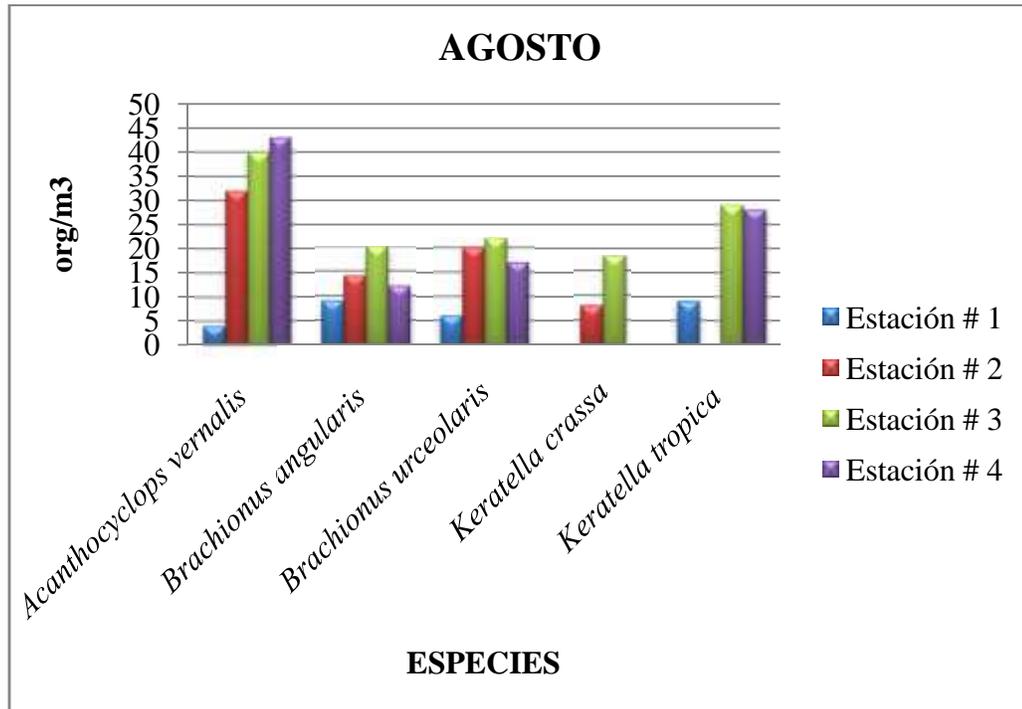
*angularis*, *Keratella crassa*, *Keratella tropica*, *Simocephalus vetulus*, *Philodina* sp., distribuidas lo largo de las 4 estaciones de muestreo.

Las especies *Brachionus angularis* y *Keratella tropica* presentaron mayor abundancia en las estaciones 3 y 4; la especie *Acanthocyclops vernalis* registró mayor abundancia en las estaciones 2 y 4; mientras que las especies *Keratella crassa* y *Keratella tropica* no registraron organismo alguno en la estación 1 (ver tabla 2).



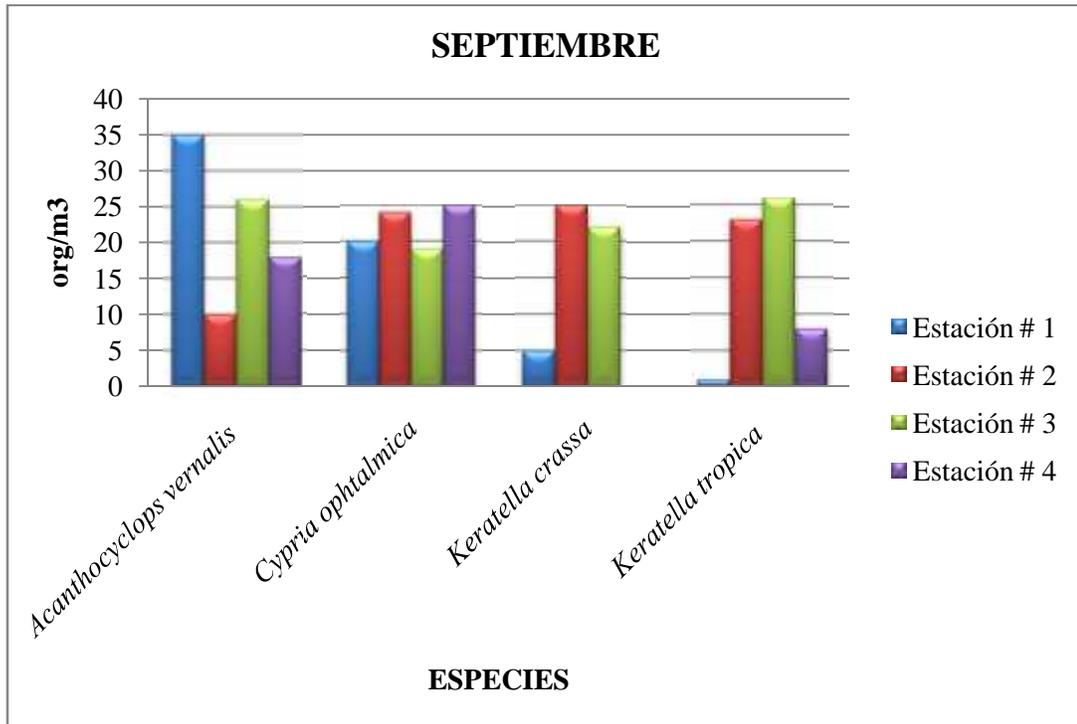
**Gráfico 2.** Composición y abundancia de la población zooplanctónica determinada en la Represa San Vicente durante el mes de Julio del 2013.

En relación al mes de Julio del 2013, se reconocieron 7 especies en las 4 estaciones de muestreo: *Acanthocyclops vernalis*, *Brachionus angularis*, *Brachionus urceolaris*, *Keratella crassa*, *Keratella tropica*, *Simocephalus vetulus*, *Philodina sp.* Las especies *Acanthocyclops vernalis* y *Keratella tropica* presentaron mayor abundancia en las estaciones 3 y 4; la especie *Keratella crassa* registró mayor abundancia en las estaciones 2 y 3; mientras que las especies *Simocephalus vetulus* y *Philodina sp.* no registraron organismos en la estación 2; así mismo la especie *vetulus* no presentó organismos en la estación 4 (ver tabla 3).



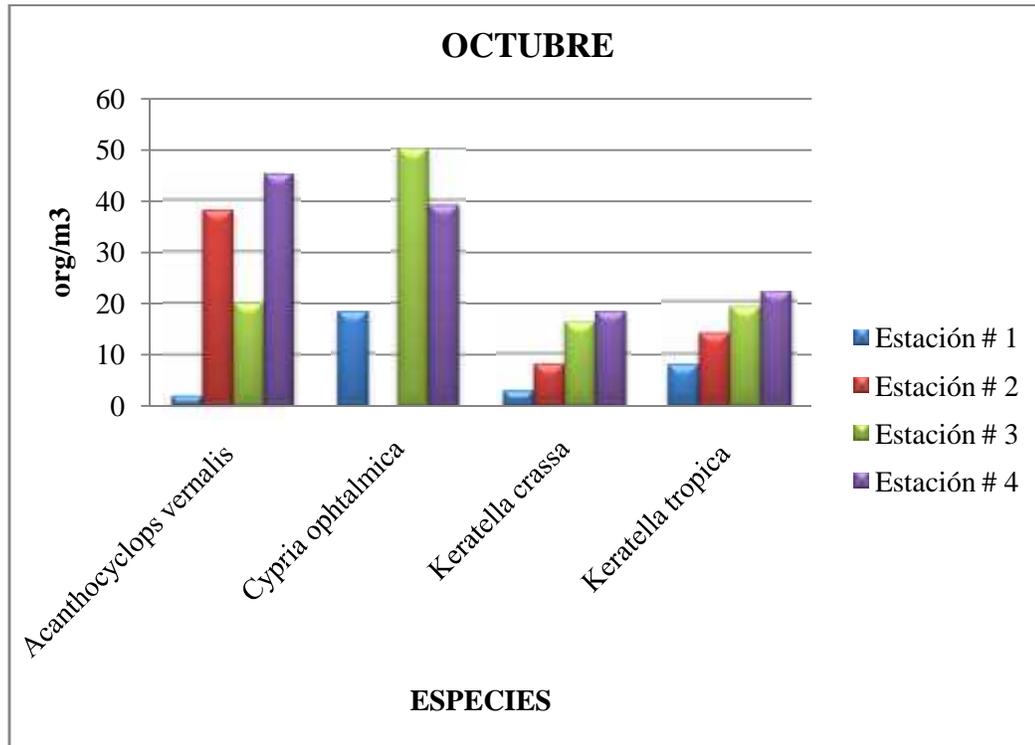
**Gráfico 3.** Composición y abundancia de la población zooplanctónica determinada en la Represa San Vicente durante el mes de Agosto del 2013.

En el mes de Agosto del 2013 se identificaron 5 especies en las 4 estaciones de muestreo: *Acanthocyclops vernalis*, *Brachionus angularis*, *Brachionus urceolaris*, *Keratella crassa*, *Keratella tropica*. Las especies *Acanthocyclops vernalis* y *Keratella tropica* se presentaron en mayor cantidad en las estaciones 3 y 4; las especies *Brachionus angularis* y *Brachionus urceolaris* predominaron en las estaciones 2 y 3; en cambio de la *Keratella crassa* no registró especie alguna en las estaciones 1 y 4 al igual que la *K. tropica* en la estación 2 (ver tabla 4).



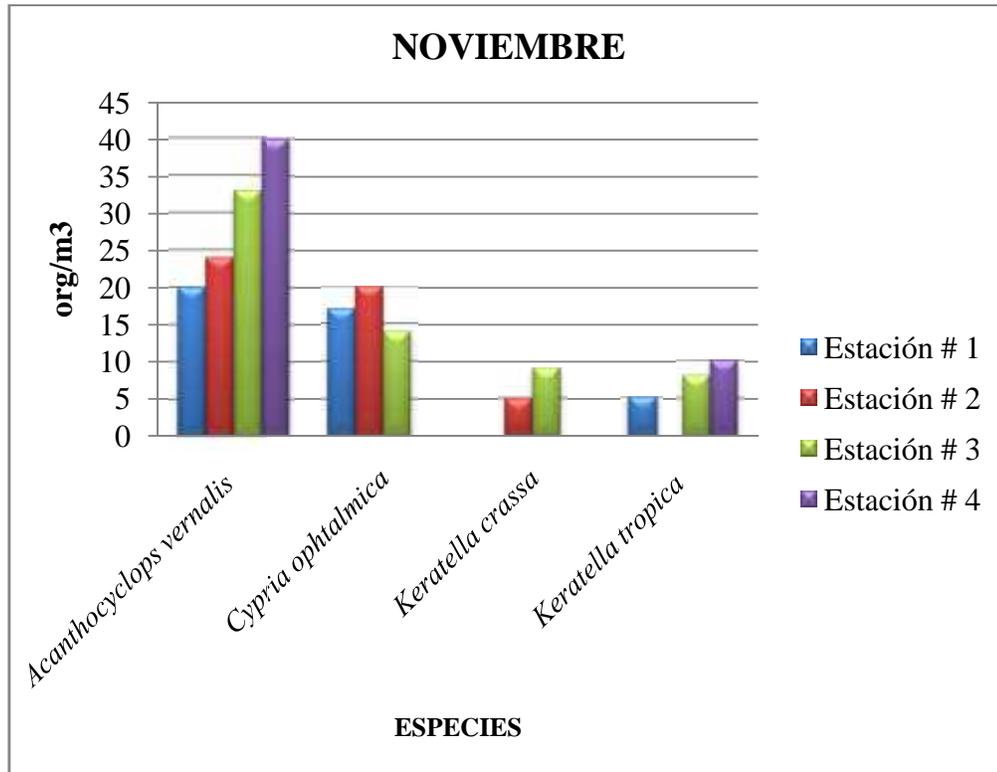
**Gráfico 4.** Composición y abundancia de la población zooplanctónica determinada en la Represa San Vicente durante el mes de Septiembre del 2013.

Con relación al mes de Septiembre del 2013 se registraron 4 especies en las estaciones de muestreo: *Acanthocyclops vernalis*, *Cypria ophthalmica*, *Keratella crassa*, *Keratella tropica*. La especie *Acanthocyclops vernalis* se presentó en mayor cantidad en las estaciones 1 y 3; de la especie *Cypria ophthalmica* registraron mayor número de organismos en las estaciones 2 y 4; mientras que las especies *Keratella tropica* y *Keratella crassa* registraron abundancia significativa en las estaciones 2 y 3. La especie *K. tónica* presentó un solo organismo en la estación 1 y la *K. crassa* no evidenció organismos alguno en la estación 4 (ver tabla 5).



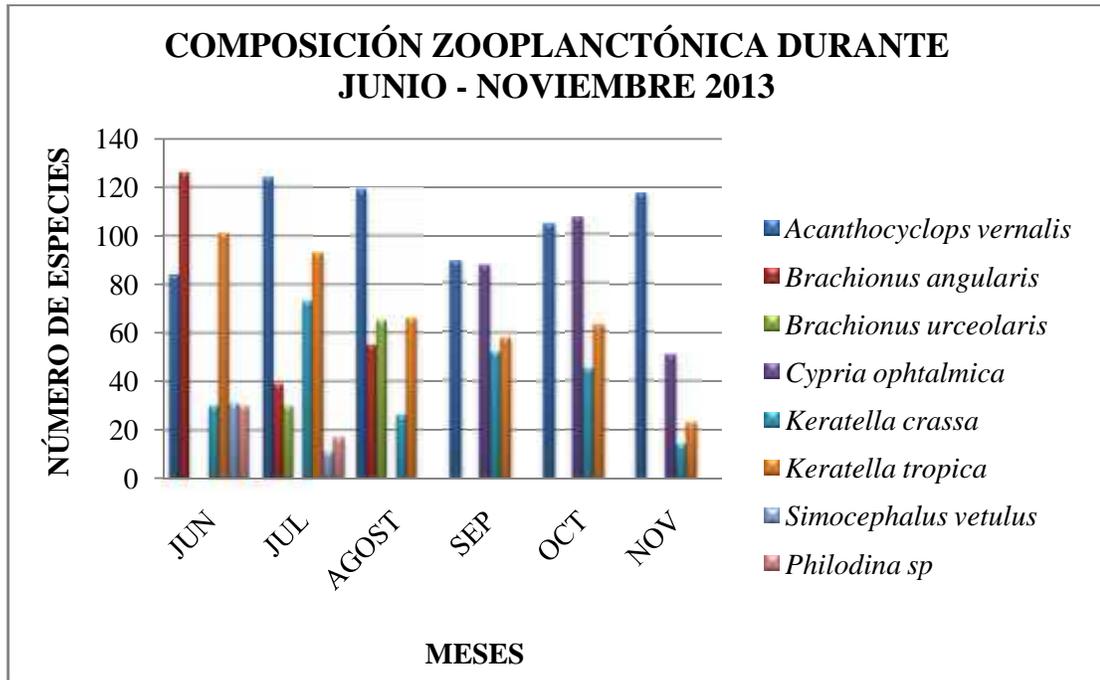
**Gráfico 5.** Composición y abundancia de la población zooplanctónica determinada en la Represa San Vicente durante el mes de Octubre del 2013.

En el mes de Octubre del 2013 se reconocieron 4 especies en las estaciones de muestreo: *Acanthocyclops vernalis*, *Cypria ophtalmica*, *Keratella crassa*, *Keratella tropica*. La especie *Cypria ophtalmica* presentó mayor abundancia en las estaciones 3 y 4; la especie *Acanthocyclops vernalis* presentó en mayor cantidad de organismos en las estaciones 2 y 4; mientras que la *Keratella crassa* presentó solo 3 organismo en la estación 1, la *A. vernalis* 2 organismos en la estación 1 y la *C. ophtalmica* no presentó organismos en la estación 2 (ver tabla 6).



**Gráfico 6** Composición y abundancia de la población zooplanctónica determinada en la Represa San Vicente durante el mes de Noviembre del 2013.

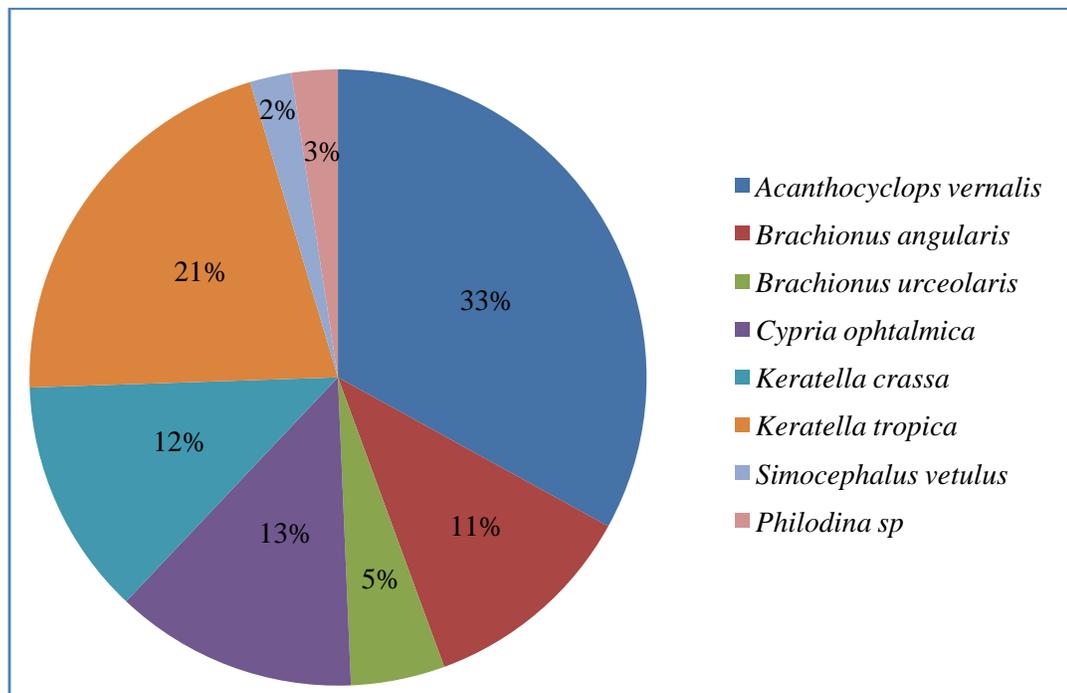
Con relación al mes de Noviembre del 2013 se registraron 4 especies en las estaciones de muestreo: *Acanthocyclops vernalis*, *Cypria ophtalmica*, *Keratella crassa*, *Keratella tropica*. La especie *Acanthocyclops vernalis* se presentó en mayor cantidad en las estaciones 3 y 4; de la especie *Cypria ophtalmica* se registraron organismos con una abundancia significativa en las estaciones 1 y 2. Las especies *K. crassa*, no presentó organismoen las estaciones 1y 4, de igual manera las especies *K. tropica* y *C. ophtalmica*en las estaciones 2 y 4 respectivamente(ver tabla 7).



**Gráfico 7.** Composición de la población zooplanctónica determinada en la Represa San Vicente durante los meses de Junio – Noviembre del 2013.

Durante los 6 meses de estudio (Junio – Noviembre del 2013), se destacó la especie *Brachionus angularis* con una cantidad de organismos (126) en el mes de Junio; *Acanthocyclops vernalis* presentó mayor cantidad en los meses de Julio, Agosto y Noviembre con (124, 119, 117 organismos) respectivamente; las especies que presentan las menores cantidades fueron *Simocephalus vetulus* en el mes de Julio con 11 organismos y *Keratella crassa* en el mes de Noviembre con 14(ver tabla 8).

## 9.2 ABUNDANCIA DE LAS ESPECIES IDENTIFICADAS

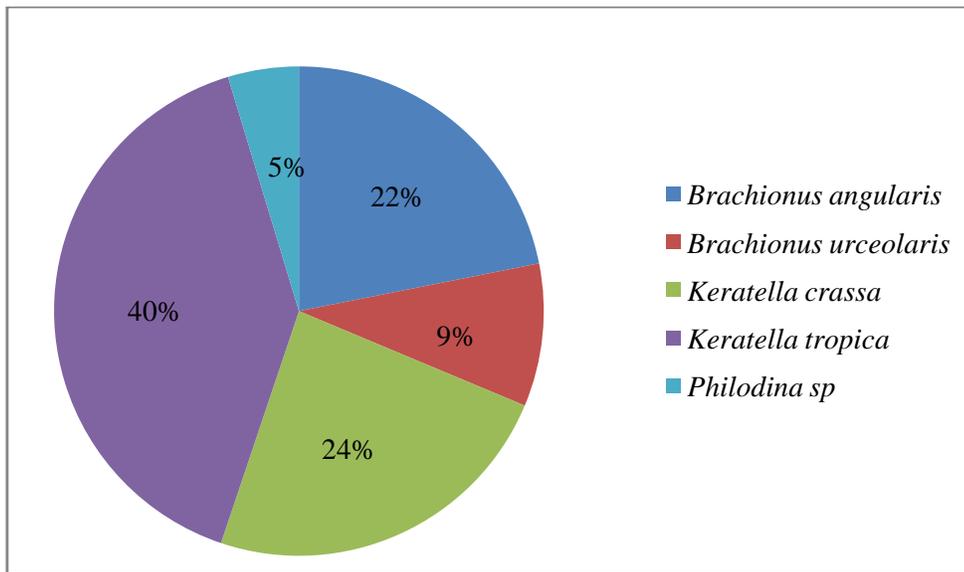


**Gráfico 8.** Organismos encontrados en los meses de estudio (Junio – Noviembre del 2103).

Con relación a la identificación de los organismos zooplanctónicos presentes en la Represa de San Vicente de la Comuna las Balsas se encontraron 8 especies, de las cuales 5 pertenecen al Phylum Rotífera y 3 al Phylum Arthropoda. La especie que presenta el porcentaje más alto es *Acanthocyclops vernalis* con el 33% perteneciente al Phylum Arthropoda, con un porcentaje promedio la especie del Phylum Rotífera, *Keratella tropica* con el 21 % y el porcentaje más bajo es del 2 %

representado por la especie del Phylum Arthropoda *Simocephalus vetulus*(ver tabla 9).

### 9.2.1 ABUNDANCIA PHYLUM ROTIFERA

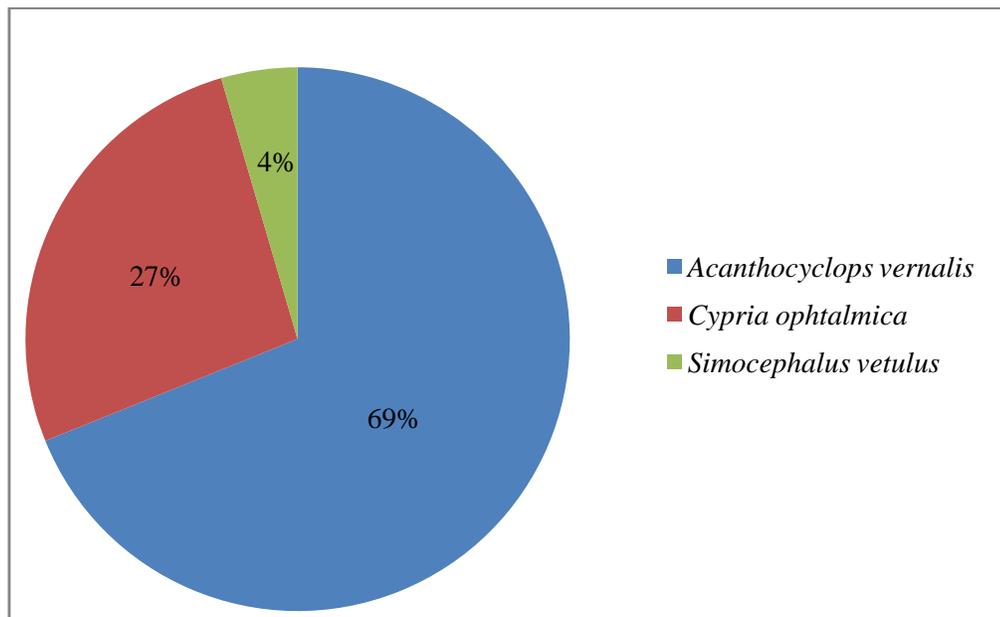


**Grafico 9.**Organismos pertenecientes al Phylum Rotífera, encontrados en los meses de estudio (Junio – Noviembre del 2103).

A lo largo de los 6 meses de monitoreo se identificó el Phylum Rotifera conformado por 3 géneros con 5 especies, 4 del orden Ploimida y 1 del orden Bdelloidea. Del Orden Ploimida corresponden 2 al género *Brachionus* de los cuales se identificaron 2 especies y su abundancia corresponden al 22 % (*B. angularis*) y al 9 % (*B. urceolaris*); en el género *Keratella* se reconocieron 2 especies y su abundancia fue de 40% (*K.*

*tropica*) y 24 % (*K. crassa*). Además del genero *Philodina* con una abundancia del 5 % (ver tabla 10).

### 9.2.2 ABUNDANCIA PHYLUM ARTHROPODA



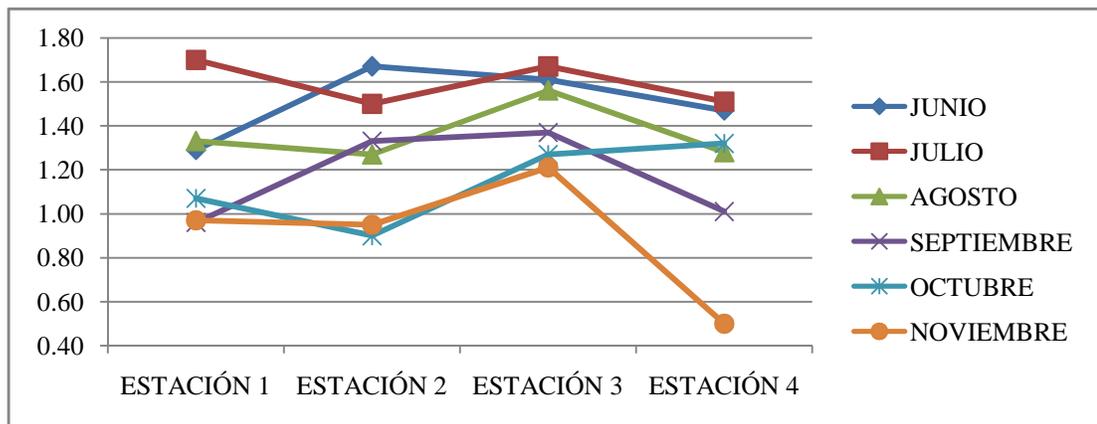
**Grafico 10.** Organismos pertenecientes al Phylum Arthropoda encontrados en los meses de estudio (Junio – Noviembre del 2103).

En el Phylum Arthropoda se identificaron 3 géneros con 3 especies de los órdenes Anomopoda, Cyclopoida, Cypridoidea. En relación al orden Cyclopoida la abundancia fue del 69 % del genero *Acanthocyclops vernalis* que es el más alto, del orden Cypridoidea su abundancia registrada fue del 27 % de la especie *Cypria ophtalmica*;

mientras que el orden Anomopoda su abundancia establecida fue 5 % del género *Simocephalus*, siendo el más bajo. (ver tabla 11).

### 9.3 DIVERSIDAD, EQUIDAD, DOMINANCIA

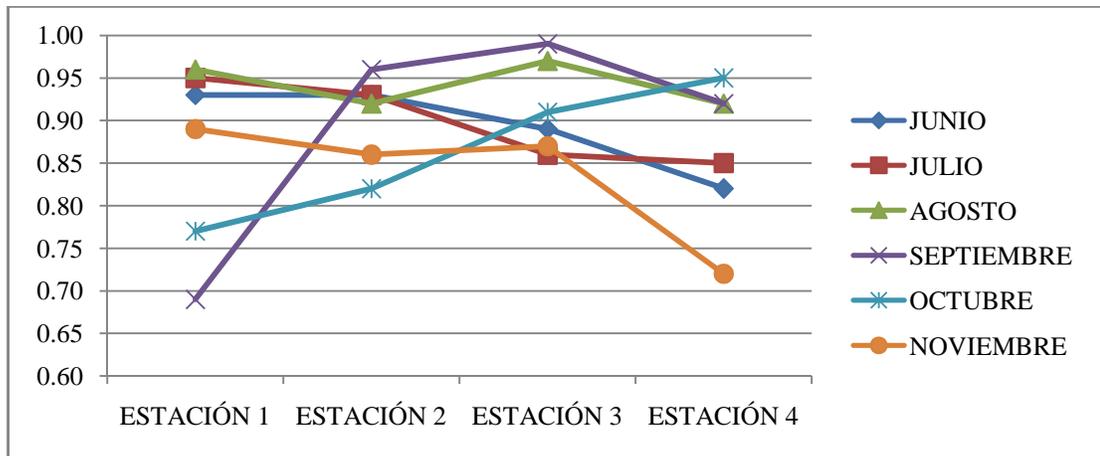
En cuanto a diversidad y equidad los valores son altos, mientras que la dominancia es baja, esta tendencia fue evidente a lo largo de los seis meses de la investigación como se observa en los gráficos y tablas de los valores correspondientes a los índices de Shannon, Pielou y Simpson.



**Gráfico 11.** Índice de diversidad de Shannon (H) aplicado a la población zooplanctónica presentes en la Represa San Vicente durante los meses de Junio – Noviembre del 2013.

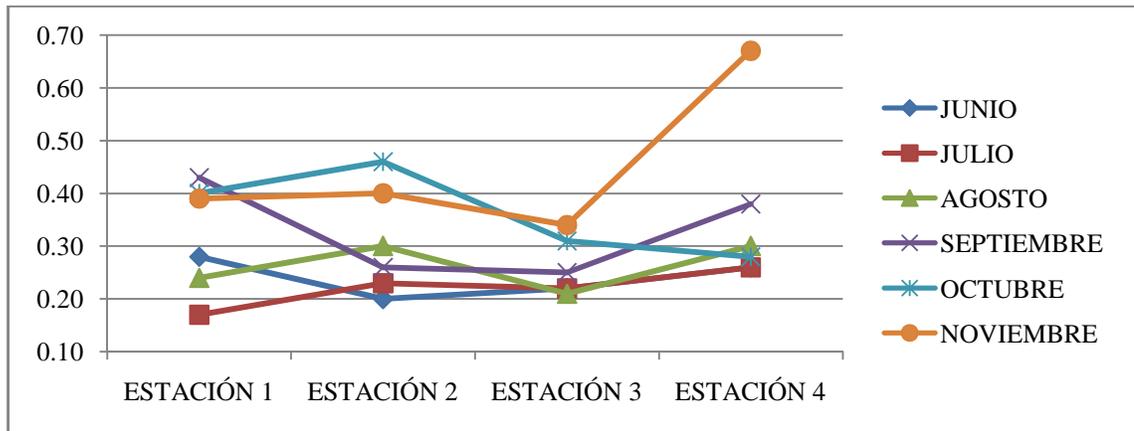
El muestreo correspondiente demostró el mayor valor de diversidad en el mes de Julio en la estación 1 con el valor de 1,70; en el mes de Noviembre

en la estación 4 se registró el valor mínimo de diversidad 0,50(ver tabla 12).



**Gráfico 12.** Índice de equidad Pielou (J), aplicado a la población zooplanctónicas presentes en la Represa San Vicente durante los meses de Junio – Noviembre del 2013.

Durante los 6 meses de muestreo se observó que en el mes de Septiembre en la estación 3 se presentó la mayor equidad con un valor de 0,99; mientras que en el mismo mes en la estación 1 se presentó el valor más bajo que fue de 0,69 (ver tabla 13).



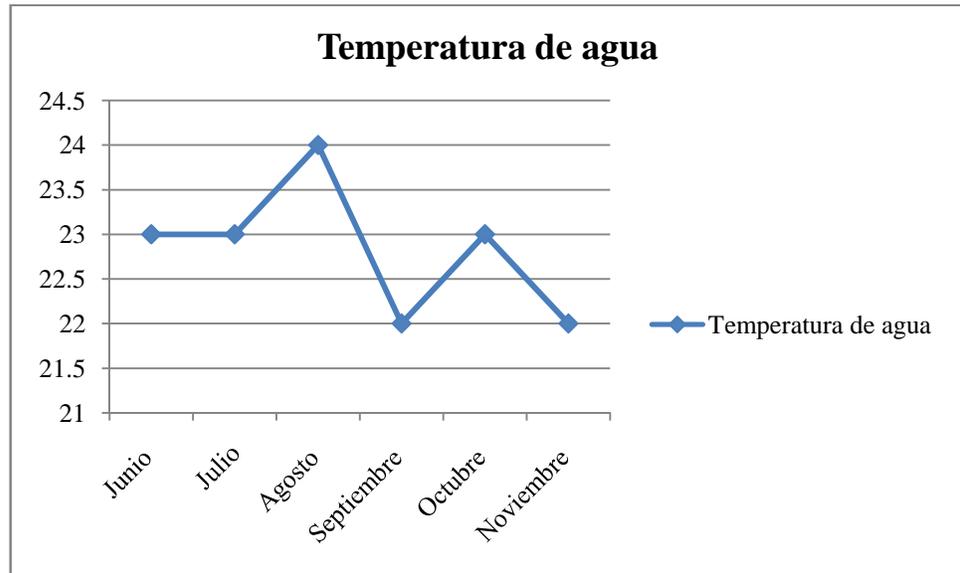
**Gráfico 13.** Índice de dominancia de Simpson (D), aplicado a la población zooplanctónicas presentes en la Represa San Vicente durante los meses de Junio – Noviembre del 2013.

En relación a la dominancia, en el último mes de muestreo correspondiente a Noviembre, presentó su mayor valor 0,67 en la estación 4, mientras que en el mes de Julio en la estación 1 registró la menor dominancia con un valor de 0,17 (ver tabla 14).

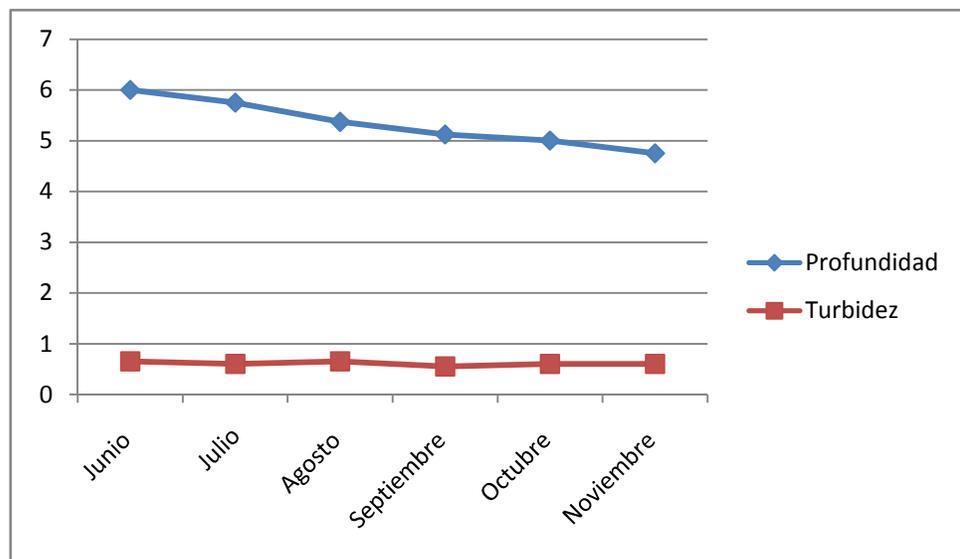
#### **9.4 PARÁMETROS AMBIENTALES**

Los parámetros ambientales se los tomó de forma general ya que la represa San Vicente es un ecosistema léntico, cuyas aguas tienen poco movimiento y por lo tanto no van a presentar algún cambio significativo que influyan al área de estudio.

Con relación a la temperatura, se obtuvo una media máxima en el mes de Agosto con 24 °C y la mínima en los meses de Septiembre y Noviembre de 22°C. La profundidad que posee la represa es de forma irregular debido a las actividades que se desarrollan en el ecosistemas, se obtuvo una profundidad máxima de 6m en el mes de Junio y una mínima de 4,75m en el mes de Noviembre; con relación a la turbidez se determinó una medida máxima de 0,65 en los meses de Junio y Agosto, y una mínima de 0,55 en el mes de Septiembre (ver tabla 15).



**Grafico 14.** Parámetros ambientales (temperatura) en la represa San Vicente de la Comuna las Balsas de Junio a Noviembre del 2013



**Grafico 15.** Parámetros ambientales (profundidad y turbidez) en la represa San Vicente de la Comuna las Balsas de Junio a Noviembre del 2013.

## 9.5 CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE LAS ESPECIES DE ZOOPLANCTON EN LA REPRESA SAN VICENTE DE LA COMUNA LAS BALSAS.

### *Brachionus angularis* Gosse, 1851

**Clase:** Rotatoria

**Orden:** Ploimida

**Familia:** Brachionidae

**Género:** *Brachionus*

**Especie:** *angularis*

**N.C:** *Brachionus angularis*



**Fuente:** G. Quimí 2014.

### **Descripción**

Presenta una lórica en la cual es más ancha por debajo de la línea media del cuerpo y más estrecha en sus extremos tanto anterior como posterior, en su cuerpo tiene placas poligonales, en la parte posterior de la lórica presenta dos espinas medias cortas. La hembra transporta los huevos pegados a ella cerca de la abertura para la salida del pie.

**Tamaño**

La longitud total del cuerpo: 90 a 210 micras. Anchura del cuerpo: 70 a 150 micras. Distancia entre espinas anterolateral: 55 – 95 micras.

**Hábitat**

Es una especie que vive en grupos con cantidades altas de organismos y planctónica se las puede encontrar en aguas someras y profundas que son ecosistemas de poca o nula salinidad como las lagunas y embalses.

***Brachionus urceolaris* Muller, 1773**

**Clase:** Rotatoria

**Orden:** Ploimida

**Familia:** Brachionidae

**Género:** *Brachionus*

**Especie:** *urceolaris*

**N.C:** *Brachionus urceolaris*



**Fuente:**G. Quimí 2014.

**Descripción**

Presenta una lórica algo globosa y ancha más debajo de la mitad del cuerpo, en su parte dorsal posee 6 espinas puntiagudas y son visibles, presentan espinas lateral y medias, en lugar donde sale el pie tiene una forma cuadrada en la parte dorsal y semicircular en la parte ventral.

**Tamaño**

La longitud total 190 – 270 m, ancho de 140 a 210 micras.

## **Hábitat**

Es una especie cosmopolita es muy común en humedales y embalses, también puede vivir en ambientes estuarinos pero si se da con arrastres de agua al interior.

***Keratella tropica* Apstein,1907**

**Clase:** Rotatoria

**Orden:** Ploimida

**Familia:** Brachionidae

**Género:** *Keratella*

**Especie:** *tropica*

**N.C:** *Keratella tropica*

**Fuente:** G. Quimí 2014.



**Descripción**

La lóricia está formada por dos placas juntas entre sí y cerradas en la parte posterior del cuerpo, la lóricia con dos espinas posteriores desiguales.

**Tamaño**

Longitud lóricia 150 – 240 m; ancho de 65 a 90 micras; columna posterior izquierda 32 m; columna derecha posterior 85 micras.

## **Hábitat**

Es una especie de aguas cálidas, planctónica y vive en aguas lénticas, es tolerante a la salinidad y se puede encontrar en embalses.

***Keratella crassa* Ahlstrom, 1943**

**Clase:** Monogononta

**Orden:** Ploimida

**Familia:** Brachionidae

**Género:** *Keratella*

**Especie:** *crassa*

**N.C:** *Keratella crassa*



**Fuente:**G. Quimí 2014.

**Descripción**

Su cuerpo es ovalado presenta 4 espinas en la parte superior 2 en los extremo y 2 en la parte media del organismo y 2 espinas en la parte posterior una larga y la otra un poco reducida.

**Tamaño**

Longitud total 187 a 229 micras.

## **Hábitat**

Es una especie que vive en aguas dulces y marinas.

## *Philodinasp*

**Clase:** Eurotatoria

**Orden:** Bdelloidea

**Familia:** Philodinidae

**Género:** *philodina*

**Especie:** *sp*



**Fuente:**G. Quimí 2014.

### **Descripción**

Es un género de rotíferos que se caracteriza por presentar un cuerpo alargado y transparente, lleva un pie que posee 4 proyecciones a manera de dedos. La cutícula torácica es fina y lisa.

### **Tamaño**

Su longitud es de 0,1 – 0,5 cm.

### **Hábitat**

Se las encuentra en ecosistemas de agua dulce.

## PHYLUM ARTHROPODA

### *Simocephalus vetulus* Muller 1776

**Clase:** Branchiopoda

**Orden:** Anomopoda

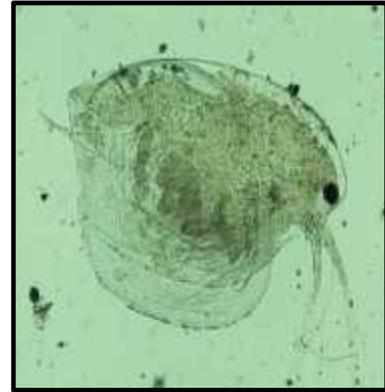
**Familia:** Dophniidae

**Género:** *Simocephalus*

**Especie:** *vetulus*

**N.C:** *Simocephalus vetulus*

**Fuente:** G. Quimí 2014.



### **Descripción**

Su cabeza es pequeña comparada con el tamaño de su cuerpo, su anténula son móviles y se distinguen mucho del rostro, el postabdomen es grande y ancho, presenta en la parte inferior del organismos una garra larga.

### **Tamaño**

Su longitud en las hembras es de 3mm.

## **Hábitat**

Es una especie cosmopolita, puede vivir en aguas someras y aguas dulces, es poco tolerante a la turbidez por lo que se desarrolla en aguas transparentes.

***Acanthocyclops vernalis* Kiefer, 1960**

**Clase:** Maxillopoda

**Orden:** Cyclopoida

**Familia:** Cyclopidae

**Género:** *Acanthocyclops*

**Especie:** *vernalis*



**N.C:** *Acanthocyclops vernalis* **Fuente:**G. Quimí 2014.

**Descripción**

Posee setas de cuatro terminales en forma de ramas, las setas principales son largas, carece de un ojo compuesto, las antenas del macho son geniculados y de las hembras son rectas, y su cuerpo es segmentado.

**Tamaño**

Los machos son más pequeños, longitud: 0,8 – 1,0 mm, las hembras 1,0 – 1,4 mm.

### **Hábitat**

Son organismos bentónicos prefieren aguas ligeramente ácidas con bajo contenido de calcio, pero se puede encontrar en toda la columna de agua, en la noche llega a la parte superior de la columna de agua.

***Cypria opthalmica* Jubine, 1820**

**Clase:** Ostracoda

**Orden:** Cypridioidea

**Familia:** Cyprididae

**Género:** *Cypria*

**Especie:** *opthalmica*



**N.C:** *Cypria opthalmica*

**Fuente:** G. Quimí 2014.

### **Descripción**

Posee un doble caparazón de color pardo en este encierra su cuerpo frágil, posee un reborde trasparente. Tienen ramificadas antenas que los utiliza como remos lo cual los impulsa en el agua, posee dos pares de antenas, el primer y segundo par van hacia atrás y hacia arriba de este modo nada en la columna de agua.

### **Hábitat**

Esta especie vive en aguas dulces y en fondos fangosos.

## **10.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **10.1 CONCLUSIONES**

La población zooplanctónica estudiada mediante la investigación realizada en la Represa San Vicente Comuna, Las Balsas durante los meses de Junio – Noviembre del 2013, está compuesta 2 Phylum: Rotífera y Artrópoda. El Phylum Rotifera está conformado por 5 géneros, 4 del orden Ploimida y 1 del orden Bdelloidea; en el Phylum Artrópoda se identificaron 3 géneros de los órdenes Anomopoda, Cyclopidae, Cipridoidea.

Con relación a los índices de Shanon, Pielouy Simpson, sobre la composición y abundancia de las especies zooplanctónica encontradas, se determinó que el ecosistema es medianamente diverso, muy equitativo y poco abundante. Esto quedó establecido en la investigación durante los seis meses de estudio, debido a la poca cantidad de nutrientes que tiene el ecosistema, además que la columna de agua es poco oxigenada por la escasa circulación, particularidad de los hábitats dulceacuícolas.

Se determina que los rotíferos son organismos que van a servir de alimento para otras especies dulceacuícola como el chame y bocachico que pueden ser cultivadas en este ecosistema léntico ya que los rotíferos son la dieta principal de estas especies dulceacuícolas.

## **10.2 RECOMENDACIONES**

Realizar mayor cantidad de investigaciones en este ecosistema léntico para constatar la existencia, variación y abundancia de especies zooplanctónicas en las diferentes épocas del año, para lo cual servirá como fundamento para otros estudios.

Realizar un estudio de la calidad del agua de la represa San Vicente – Las Balsas, que determine los parámetros químicos, así como parámetros en el agua como la demanda bioquímica de oxígeno (DBO), demanda química de oxígeno (DQO), metales pesados para analizar el grado de afectación al medio dulceacuícola ya que está expuesta a la actividad antropogénicas.

Establecer más estaciones de muestreo que facilite la dinámica de las especies para profundizar el conocimiento acerca de la composición y abundancia en la represa.

## **BIBLIOGRAFÍA**

**Boltovskoy, E. (1981).** Atlas del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajo con elZooplancton marino. Pub. INIDEP. Mar del Plata – Argentina. 936pp.

**Bucher E, et al. (1997).** Conservación de ecosistemas de agua dulce: Hacia una estrategia de manejo integrado de recursos hídricos. América Latina y el Caribe. 12 pp.

**Chang J., (2005)** Características de la limnología, origen de los lagos, Facultad de Ingeniería marítimas y Ciencias del Mar de la Escuela Superior Politécnica del Litoral, Ecuador 16pp

**Dodson, S. 1994.** Análisis morfológico de Wisconsin (EE.UU.) Especies del Grupo vernalis Acanthocyclops.. (Copepoda: Cyclopoida) Revista de Biología Crustáceo, 14 (1), 113-131.

**Dole-Olivier, M. J., Galassi, D. M. P., Marmonier, P. & Des Châtelliers, M. C. 2000.** The biology and ecology of lotic microcrustaceans. *Freshwater Biology*, 44: 63-91.

**Fryer, G. 1985.**Una validación ecológica de una distinción taxonómica: La ecología de *Acanthocyclops vernalis* y *A. robustus* (Crustacea: Gopepoda) *Zoological Journal of the Linnean Society*, 84 (2), 165-180.

**Gosse, PH (1851).**Un catálogo de rotíferos que se encuentra en Gran Bretaña, con descripciones de los cinco nuevos géneros y treinta y dos nuevas especies . *Ann. Mag. Nat..Hist., London*.2 (VIII).

**J. W. Martin & G. E. Davis (2001).** An Updated Classification of the Recent Crustacea

**Lampert, W. y U. Sommer. 2007.**Limnoecology, the ecology of the lakes and streams. Oxford University Press. 324 pp

**Margalef, R. 2005** Ecología Ediciones Omega. S. A. Barcelona, España. 951 pp

**Moreno C. (2001).** Métodos para medir la biodiversidad. Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Mexico. 86 pgs.Tesis

**Mujica, A. y V. Ascensio (1985)** Larvas de peces. Eufasidos y estructracomunitariadel zooplancton del estrecho Bransfield.

**Muller, DE 1773.**Vermiumterrestrium et fluviatilium, seuanimaliuminfusoriorum, helminthicorum et testaceorum, no marinorum, succinctaistoria . Hauvniae y Lipsiae. 1 (1),

**Naiman R et al (1190).** The ecology and management of aquatic terrestrial econes.Man and Biosphere series 4, Parthenon, Unesco, (eds)

**Prat, N. 1995.** El Agua en los ecosistemas. El Campo, 132: 29-48.

**Rodríguez, m.p. &t.matsumura-tundisi. 2000.**Variation of density, species composition and dominance of rotifers at a shallow tropical reservoir (Broa Reservoir, SP, Brazil) in a short scale time. RevistaBrasileira de Biología 60: 1-9.

**Santo, N., Fontaneto D. , Fascio U. , Melone G. , y Caprioli M. (2005).**Morfología externa y la disposición muscular de urceolaris Brachionus, Flosculariaringens, Hexarthra mira y Notommataglyphura (rotíferos, Monogononta). . Hydrobiologia . 546,

**Tundisi, J.G. (Ed.). 1988.** Limnología e manejo de represas. Serie: Monografías em Limnologia, EESC-USP / CRHEA / ACIESP, Vol. I, 506 pp.

**Van Everdingen, (1991).** Physical chemical and distributional aspects of Canadian springs. Memoirs of the entomological society of Canada 155: 7 – 28.

**Villagra de Gamundi, A. 1998.**Tipificación de ambientes acuáticos leníticos de la Provincia de Tucumán en base a los atributos del zooplancton y algunas características limnológicas. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo Universidad Nacional de Tucumán. San Miguel de Tucumán. 465p.

**Wetzel, R. G., 2001.**Limnology.Lake and Rivers Ecosystems.3rd ed. Academic Press, USA.1006 pp.

# ANEXOS

**Tabla 2.** Composición y abundancia de la población zooplanctónica determinada en la Represa San Vicente durante el mes de Junio del 2013.

<b>ESPECIES</b>	<b>Estación 1</b>	<b>Estación 2</b>	<b>Estación 3</b>	<b>Estación 4</b>
<i>Acanthocyclops vernalis</i>	16	23	20	25
<i>Brachionus angularis</i>	11	35	37	43
<i>Keratella crassa</i>	0	8	13	9
<i>Keratella tropica</i>	0	20	41	40
<i>Simocephalus vetulus</i>	7	9	9	6
<i>Philodinasp</i>	5	14	8	3
<b>TOTAL</b>	<b>39</b>	<b>109</b>	<b>128</b>	<b>126</b>

**Tabla 3.** Composición y abundancia de la población zooplanctónica determinada en la Represa San Vicente durante el mes de Julio del 2013.

<b>ESPECIES</b>	<b>Estación 1</b>	<b>Estación 2</b>	<b>Estación 3</b>	<b>Estación 4</b>
<i>Acanthocyclops vernalis</i>	7	14	46	57
<i>Brachionus angularis</i>	7	10	13	9
<i>Brachionus urceolaris</i>	0	10	8	12
<i>Keratella crassa</i>	2	29	23	19
<i>Keratella tropica</i>	3	27	33	30
<i>Simocephalus vetulus</i>	4	0	7	0
<i>Philodinasp</i>	7	0	4	6
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>90</b>	<b>134</b>	<b>133</b>

**Tabla 4.** Composición y abundancia de la población zooplanctónica determinada en la Represa San Vicente durante el mes de Agosto del 2013.

<b>ESPECIES</b>	<b>Estación 1</b>	<b>Estación 2</b>	<b>Estación 3</b>	<b>Estación 4</b>
<i>Acanthocyclops vernalis</i>	4	32	40	43
<i>Brachionus angularis</i>	9	14	20	12
<i>Brachionus urceolaris</i>	6	20	22	17
<i>Keratella crassa</i>	0	8	18	0
<i>Keratella tropica</i>	9	0	29	28
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>	<b>74</b>	<b>129</b>	<b>100</b>

**Tabla 5.** Composición y abundancia de la población zooplanctónica determinada en la Represa San Vicente durante el mes de Septiembre del 2013.

<b>ESPECIES</b>	<b>Estación 1</b>	<b>Estación 2</b>	<b>Estación 3</b>	<b>Estación 4</b>
<i>Acanthocyclops vernalis</i>	35	10	26	18
<i>Cypria ophthalmica</i>	20	24	19	25
<i>Keratella crassa</i>	5	25	22	0
<i>Keratella tropica</i>	1	23	26	8
<b>TOTAL</b>	<b>61</b>	<b>82</b>	<b>93</b>	<b>51</b>

**Tabla 6.** Composición y abundancia de la población zooplanctónica determinada en la Represa San Vicente durante el mes de Octubre del 2013.

<b>ESPECIES</b>	<b>Estación 1</b>	<b>Estación 2</b>	<b>Estación 3</b>	<b>Estación 4</b>
<i>Acanthocyclops vernalis</i>	2	38	20	45
<i>Cypria ophtalmica</i>	18	0	50	39
<i>Keratella crassa</i>	3	8	16	18
<i>Keratella tropica</i>	8	14	19	22
<b>TOTAL</b>	<b>31</b>	<b>60</b>	<b>105</b>	<b>124</b>

**Tabla 7.** Composición y abundancia de la población zooplanctónica determinada en la Represa San Vicente durante el mes de Noviembre del 2013.

<b>ESPECIES</b>	<b>Estación 1</b>	<b>Estación 2</b>	<b>Estación 3</b>	<b>Estación 4</b>
<i>Acanthocyclops vernalis</i>	20	24	33	40
<i>Cypria ophtalmica</i>	17	20	14	0
<i>Keratella crassa</i>	0	5	9	0
<i>Keratella tropica</i>	5	0	8	10
<b>TOTAL</b>	<b>42</b>	<b>49</b>	<b>64</b>	<b>50</b>

**Tabla 8.** Composición y abundancia de la población zooplanctónica determinada en la Represa San Vicente durante los meses de Junio – Noviembre del 2013.

ESPECIES	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre
<i>Acanthocyclops vernalis</i>	84	124	119	89	105	117
<i>Brachionus angularis</i>	126	39	55	0	0	0
<i>Brachionus urceolaris</i>	0	30	65	0	0	0
<i>Cypria ophtalmica</i>	0	0	0	88	107	51
<i>Keratella crassa</i>	30	73	26	52	45	14
<i>Keratella tropica</i>	101	93	66	58	63	23
<i>Simocephalus vetulus</i>	31	11	0	0	0	0
<i>Philodinasp</i>	30	17	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>402</b>	<b>387</b>	<b>331</b>	<b>287</b>	<b>320</b>	<b>205</b>

**Tabla 9.** Organismos encontrados en los meses de estudio (Junio – Noviembre del 2103).

ESPECIES	N° de organismos	%
<i>Acanthocyclops vernalis</i>	638	33
<i>Brachionus angularis</i>	220	11
<i>Brachionus urceolaris</i>	95	5
<i>Cypria ophtalmica</i>	246	13
<i>Keratella crassa</i>	240	12
<i>Keratella tropica</i>	404	21
<i>Simocephalus vetulus</i>	42	2
<i>Philodinasp</i>	47	2
<b>TOTAL</b>	<b>1932</b>	<b>100</b>

**Tabla 10.** Organismos pertenecientes al Phylum Rotífera, encontrados en los meses de estudio (Junio – Noviembre del 2103).

<b>ESPECIES</b>	<b>N° de organismos</b>	<b>%</b>
<i>Brachionus angularis</i>	220	22
<i>Brachionus urceolaris</i>	95	9
<i>Keratella crassa</i>	240	24
<i>Keratella tropica</i>	404	40
<i>Philodinasp</i>	47	5
<b>TOTAL</b>	<b>1006</b>	<b>100</b>

**Tabla 11.** Organismos pertenecientes al Phylum Arthropoda, encontrados en los meses de estudio (Junio – Noviembre del 2103).

<b>ESPECIES</b>	<b>N° de organismos</b>	<b>%</b>
<i>Acanthocyclops vernalis</i>	638	69
<i>Cypria ophtalmica</i>	246	27
<i>Simocephalus vetulus</i>	42	5
<b>TOTAL</b>	<b>926</b>	<b>100</b>

**Tabla 12.** Índice de Diversidad de Shannon (H) de la población zooplanctónica determinada en la Represa San Vicente durante los meses de Junio – Noviembre del 2013.

MESES	Estación 1	Estación 2	Estación 3	Estación 4
JUNIO	1,29	1,67	1,61	1,47
JULIO	1,70	1,50	1,67	1,51
AGOSTO	1,33	1,27	1,56	1,28
SEPTIEMBRE	0,96	1,33	1,37	1,01
OCTUBRE	1,07	0,90	1,27	1,32
NOVIEMBRE	0,97	0,95	1,21	0,50

**Tabla 13.** Índice de Equidad de Pielou (J) de la población zooplanctónica determinada en la Represa San Vicente durante los meses de Junio – Noviembre del 2013.

MESES	Estación 1	Estación 2	Estación 3	Estación 4
JUNIO	0,93	0,93	0,89	0,82
JULIO	0,95	0,93	0,86	0,85
AGOSTO	0,96	0,92	0,97	0,92
SEPTIEMBRE	0,69	0,96	0,99	0,92
OCTUBRE	0,77	0,82	0,91	0,95
NOVIEMBRE	0,89	0,86	0,87	0,72

**Tabla 14.** Índice de Dominancia de Simpson (D) de la población zooplanctónica determinada en la Represa San Vicente durante los meses de Junio – Noviembre del 2013.

<b>MESES</b>	<b>Estación 1</b>	<b>Estación 2</b>	<b>Estación 3</b>	<b>Estación 4</b>
JUNIO	0,28	0,20	0,22	0,26
JULIO	0,17	0,23	0,22	0,26
AGOSTO	0,24	0,30	0,21	0,30
SEPTIEMBRE	0,43	0,26	0,25	0,38
OCTUBRE	0,40	0,46	0,31	0,28
NOVIEMBRE	0,39	0,40	0,34	0,67

**Tabla 15.** Parámetros ambientales de la Represa San Vicente durante los meses de Junio – Noviembre del 2013.

<b>PARÁMETROS</b>	<b>Junio</b>	<b>Julio</b>	<b>Agosto</b>	<b>Septiembre</b>	<b>Octubre</b>	<b>Noviembre</b>
Temperatura de agua	23	23	24	22	23	22
Profundidad	6	5,75	5,37	5,12	5	4,75
Turbidez	0,65	0,6	0,65	0,55	0,6	0,6

## FOTOS



**Foto 1.** Represa San Vicente ubicada en la Comuna las Balsas.



**Foto 2.** Registro de coordenadas geográficas de las estaciones con GPS.



**Foto 3.** Medición de turbidez mediante el disco de Secchi.



**Foto 4.**Arrastre superficial para la obtención de la muestra.



**Foto 5.**Obtención de la muestra de zooplancton.



**Foto 6.** Análisis de la muestra en el laboratorio.