



UNAP



**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**

TESIS

**ZOOPLANCTON EN FITOTELMAS DE *Rapatea spectabilis* Pilg.
(FAMILIA: RAPATACEAE) EN BOSQUE DE VARILLAL ALTO
SECO DE LA RESERVA NACIONAL ALLPAHUAYO MISHANA.
LORETO – PERÚ**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
BIÓLOGO**

PRESENTADO POR:

**CARLOS DIOLARDO MENDOZA ZUMAETA
PATRICK ANTHONY PÉREZ ZUMAETA**

ASESOR:

Blgo. ARTURO ACOSTA DIAZ, Dr.

IQUITOS, PERÚ

2020

ACTA DE SUSTENTACIÓN



UNAP

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS N° 019-CGT-UNAP-2020

En la ciudad de Iquitos, Departamento de Loreto, mediante plataforma virtual, a los Veinte días del mes de noviembre de 2020, a horas 6:00pm., se dio inicio a la sustentación pública de la Tesis titulada: **“ZOOPLANCTON EN FITOTELMAS DE *Rapatea spectabilis* Pilg.(FAMILIA:RAPATACEAE) EN BOSQUE DE VARILLAL ALTO SECO DE LA RESERVA NACIONAL ALLPAHUAYO MISHANA. LORETO-PERÚ**”, presentado por los Bachilleres **CARLOS DIOLARDO MENDOZA ZUMAETA Y PATRICK ANTHONY PÉREZ ZUMAETA**, autorizada mediante **RESOLUCIÓN DECANAL N°176-2020-FCB-UNAP**, para optar el Título Profesional de **BIÓLOGOS**, que otorga la UNAP de acuerdo a Ley 30220, su Estatuto y el Reglamento de Grados y Títulos vigente.

El Jurado Calificador y dictaminador designado mediante **RESOLUCIÓN DECANAL N°077-2020-FCB-UNAP** de fecha 03 de julio de 2020, está integrado por:

- Blgo. PEDRO MARCELINO ADRIANZEN JULCA, M.Sc. - Presidente
- Blga. LUZ ESTHER VELA DE TUESTA, M.Sc. - Miembro
- Blgo. JAVIER RAMÍREZ ABANTO - Miembro

Luego de haber escuchado con atención y formulado las preguntas, las cuales fueron respondidas: Satisfactoriamente.

El jurado después de las deliberaciones correspondientes, llegó a las siguientes conclusiones:

La sustentación pública y la Tesis ha sido Aprobada con la calificación de Buena, estando los Bachilleres aptos para obtener el Título Profesional de **BIÓLOGOS**.

Siendo las 7:30pm. se dio por terminado el acto de sustentación.

Blgo. PEDRO MARCELINO ADRIANZEN JULCA, M.Sc.
Presidente

Blga. LUZ ESTHER VELA DE TUESTA, M.Sc.
Miembro

Blgo. JAVIER RAMÍREZ ABANTO
Miembro

Blgo. ARTURO ACOSTA DIAZ, Dr.
Asesor



JURADO CALIFICADOR Y DICTAMINADOR



Blgo. PEDRO MARCELINEO ADRIANZEN JULCA, M.Sc.
Presidente

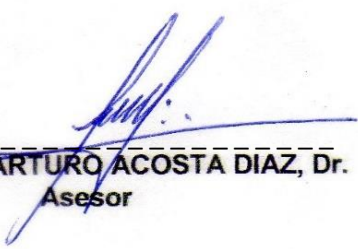


Blga. LUZ ESTHER VELA DE TUESTA, M.Sc.
Miembro



Blgo. JAVIER RAMIREZ ABANTO
Miembro

ASESOR



Blgo. ARTURO ACOSTA DIAZ, Dr.
Asesor

DEDICATORIA

A Jehová Dios, por prestarme la vida. A mi tía Esther Mendoza, por sus sabios consejos y acompañamiento diario en mi formación personal y profesional, a mis abuelitos Bessy Sánchez y Diolardo Mendoza, por brindarme su apoyo económico e incondicional durante la ejecución de la tesis, con amor para ustedes.

Carlos Diolardo

A Dios por darme la vida y sabiduría, a mis queridos padres Pedro Pérez y Beatriz Zumaeta por haberme formado como profesional y guiarme como un buen sr humano con valores y enseñanzas para la vida, a mis hermanos Joaquín Y Jahaira por su apoyo incondicional, a Lucia Cavagneri por su comprensión, apoyo y enseñarme que todo es posible con esfuerzo y dedicación.

Patrick Anthony

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
PORTADA	i
ACTA DE SUSTENTACIÓN	ii
JURADO CALIFICADOR Y DICTAMINADOR	iii
ASESOR	iv
DEDICATORIA	v
ÍNDICE DE CONTENIDO	vi
ÍNDICE DE CUADROS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
ÍNDICE DE ANEXOS	x
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I: MARCO TEÓRICO	3
1. 1. Antecedentes	3
1.2. Bases teóricas.....	4
1.3. Definición de términos básicos	6
CAPITULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES	8
2.1. Formulación de la hipótesis	8
2.2. Variables y su operacionalización	8
CAPITULO III: METODOLOGÍA	9
3.1. Tipo y diseño	9
3.2. Diseño muestral	9
3.3. Procedimiento de recolección de datos	11
3.4. Identificación de especies.....	12
3.5. Procesamiento y análisis de datos.....	12
3.6. Aspectos éticos	15
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	16
4.1. Riqueza específica del zooplancton en los fitotelmas de <i>Rapatea spectabilis</i> del Varillal Alto Seco de la RNAM	16
4.2. Abundancia del zooplancton en los fitotelmas de <i>Rapatea spectabilis</i> del Varillal Alto Seco de la RNAM.....	19
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN	23
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES	27
CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES	28

CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN.....	29
ANEXOS	33

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Coordenadas (UTM) de los varillales de estudio	11
Cuadro 2. Riqueza del zooplancton en fitotelmas de <i>Rapatea spectabilis</i>	16
Cuadro 3. Abundancia del zooplancton en fitotelmas de <i>Rapatea spectabilis</i> . RNAM.	22

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Rapatea spectabilis</i> en varillal alto seco (A) y fitotelmas (B) en círculo rojo.	10
Figura 2. Lugares de colecta de muestra de agua para estudio de zooplancton en Varillal alto seco de la RNAM.	10
Figura 3. Índice no paramétricos del zooplancton en fitotelmas de <i>Rapatea spectabilis</i> . RNAM.	18
Figura 4. Curva de acumulación de especies de zooplancton en fitotelmas de <i>Rapatea spectabilis</i> . RNAM.	19
Figura 5. Espécimen de <i>Rotaria</i> sp.	20
Figura 6. Espécimen de <i>Phacus</i> sp.	20
Figura 7. Espécimen de <i>Cyclops</i> sp.	21
Figura 8. Espécimen de <i>Monostyla</i> sp.	21

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Ficha de colecta de muestra.....	34
Anexo 2. Ficha de colecta de datos en laboratorio	35
Anexo 3. Larva de insecto (10x)	36
Anexo 4. Larva nauplius (40x)	36
Anexo 5. Individuo de <i>Cephadella</i> sp. (Rotifera)(10x)	36
Anexo 6. Individuo de <i>Dero</i> sp.(Annelida) (10x)	37
Anexo 7. Individuo de <i>Dalyella</i> sp. (Platyhelminto)(10x)	37

RESUMEN

De setiembre a diciembre de 2018 se realizaron observaciones en el Varillal Alto Seco de la RNAM para conocer la composición del zooplancton en los fitotelmas de *Rapatea spectabilis* (Rapataceae) mediante observación microscópica. Se reporta 21 especies de zooplancton (17 a nivel de especie y 4 formas larvales), incluidas en 15 familias donde resaltan las familias Parameciidae (tipo Cilióphora) con 2 especies del género *Paramecium* y Lecanidae (Rotífera) con 2 especies del género *Monostyla*, y 7 tipos con predominancia de artrópodos (Tipo Artropoda) con varios morfotipos en estadios larvales. Se registró 226 individuos y los más abundantes fueron *Rotaria* sp. (43.36 %), *Phacus* sp. (22.57%), *Cyclops* sp. (8.85%) y *Monostyla* sp.(4.87%). Se concluye que la riqueza específica del zooplancton en fitotelmas de *Rapatea spectabilis* es baja con predominancia de 4 especies

Palabras clave: zooplancton, fitotelma, *Rapatea spectabilis*, Reserva Nacional Allpahuayo Mishana.

ABSTRACT

Since september to december 2018 we're doing observations in White sand forest of the National Reserve Allpahuayo Mishana for know the richness of the zooplankton in phytotelmatas of *Rapatea spectabilis* (Rapataceae) by microscopic observation. It's report 21 species of zooplankton (17 species and 4 larvals forms), included in 15 families with predominance of the families Parameciidae (tipo Cilióphora) with 2 species genus *Paramecium* y Lecanidae (Rotífera) with 2 species genus *Monostyla*, and 7 phylums with dominance the arthropods (Phylum Artropoda) with diferents larvals forms. It's registred 226 individuals and the more abundants were *Rotaria* sp. (43.36 %), *Phacus* sp. (22.57%), *Cyclops* sp. (8.85%) y *Monostyla* sp.(4.87%). We concluded that the richness zooplankton in phytotelmatas of *Rapatea spectabilis* is low with predominance the 4 species.

Key words: Zooplankton, Phytotelmata, *Rapatea spectabilis*, National Reserve Allpahuayo Mishana.

INTRODUCCIÓN

Las relaciones más estrechas y apasionantes que se establecen entre los animales y las plantas se desarrolla en los pequeños depósitos de agua que se acumulan en diferentes partes de plantas terrestres (fitotelmas)⁽¹⁾. Los fitotelmas o axilas que albergan agua, tienen la función de constituir un microhábitat para muchos organismos, tales como: artrópodos (insectos, arácnidos, crustáceos, diplópodos y quilópodos), moluscos, anélidos, nematelmintos, e incluso algunos vertebrados⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾⁽⁶⁾⁽⁷⁾. Sin embargo se corre el riesgo que este microhábitat se pierda por el avance de la deforestación en la zona de amortiguamiento de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana (RNAM)⁽⁶⁾.

La especie *Rapatea spectabilis* crece en el piso del varillal alto seco junto con *Aechmea nidularioides* (Bromeliaceae) y otras plantas herbáceas en condiciones de sombra⁽⁶⁾ a diferencia de otras epífitas que se desarrollan en la parte alta de la planta huésped; por estar *Rapatea spectabilis* bajo sombra los fitotelmas son microhábitats casi exclusivos para el desarrollo de zooplancton⁽⁸⁾ que se forma por descomposición de las flores, hojas y ramitas de los árboles adyacentes.

Considerando la falta de información sobre la función que cumple *Rapatea spectabilis* junto con otras especies que conforman el varillal alto seco en general y los fitotelmas que forman sus hojas en particular, es necesario incrementar el conocimiento de la diversidad de zooplancton que se desarrolla en fitotelmas de plantas diferentes a las especies de la familia Bromeliaceae (epífitas o terrestres), que junto con *Rapatea spectabilis* sirven como

microhábitat para muchas especies de invertebrados y vertebrados⁽⁶⁾⁽⁷⁾, pues los fitotelmas de *Aechmea nidularioides* sirven a vertebrados para depositar sus larvas (Dendrobatidae) y huevos (*Osteocephalus*: Hylidae). *Ranitomeya reticulata*, *R. ventrimaculata* y *R. amazonica* (Dendrobatidae) depositan sus larvas para que finalicen su metamorfosis; *Osteocephalus* deposita su huevos en las paredes de la axila y las larvas caen al agua del fitotelma para continuar con su metamorfosis; en ambos casos las larvas producen en el agua condiciones ambientales donde se desarrolla el zooplancton, que se alimenta del detritus formado por los descomponedores ⁽⁶⁾ y así mismo ayudan a la nutrición de las plantas⁽⁹⁾.

Con la información que se genere se dispondrá de información científica sobre la importancia del zooplancton que se desarrolla en este microhábitat que se podrán complementar con otros conocimientos de las especies que usan los varillales como hábitat frecuente, para que los organismos públicos planifiquen su conservación, especialmente en aquellos varillales que se encuentran al borde de la carretera Iquitos-Nauta y cercanos a los centros poblados establecidos en el límite de la Reserva Nacional Allpahuayo – Mishana (zona de amortiguamiento).

Por lo tanto, la presente tesis tuvo como objetivo general conocer la composición del zooplancton en los fitotelmas de *Rapatea spectabilis* (Rapataceae) en el Varillal Alto Seco de la RNAM, y como objetivos específicos a) determinar la riqueza específica del zooplancton en los fitotelmas de *Rapatea spectabilis* del Varillal Alto Seco de la RNAM y b) determinar la abundancia del zooplancton en los fitotelmas de *Rapatea spectabilis* del Varillal Alto Seco de la RNAM.

CAPITULO I: MARCO TEÓRICO

1. 1. ANTECEDENTES

En 2007, las bromelias *Pitcairnia geyskesii* y *Catopsis berteroniana* fueron estudiadas en la Estación de Investigación Forestal Tropical Nouragues (Nouragues Tropical Forest Reserach Station (Guyana Francesa), donde encontraron que la densidad de rotíferos fue 5 - 20 veces más alto en bromelias expuestas en la sombra y un pequeño bdelloideo del género *Habrotrocha* (60 um de largo) fue la especie dominante ⁽¹⁰⁾.

En 2007 se estudió la Bioecología de *Ranitomeya reticulata* (*Dendrobates reticulatus*) (Anura: Dendrobatidae) en Varillal Alto Seco de la Reserva Nacional Allpahuayo–Mishana, Iquitos (Perú) y analizando el agua de las axilas de *Aechmea nidularioides* con restos de detritus reconoció cualitativamente numerosas especies de los tipos Protozoa, Gastrotricha, Rotifera y Artropoda, con predominancia de testáceos (*Arcella vulgaris*), ciliados (*Paramecium* sp.) y algunos rotíferos como *Rotaria* sp., *Phylodina* sp. y *Monostyla* sp. que forman parte del zooplancton que habitan en las axilas y que estaría sirviendo de alimento a larvas de *Ranitomeya reticulata* (Anura) y otras especies cuyos requerimientos ecológicos lo encuentran en las axilas con agua en esta bromelia ⁽⁶⁾.

En el 2014, con el propósito de conocer la diversidad de zooplancton en fitotelmas de *Aechmea nidularioides* del varillal alto seco de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana, se realizó observaciones microscópicas de agosto a diciembre de 2014. Se reporta una riqueza específica total de 15 especies, compuestos por Protozoos con 3 familias y 5 especies; Rotíferos con 2 familias y 3 especies; y Artrópodos con 2 familias y 1 clase con 7

especies. Las especies de rotíferos reportados fueron *Philodina* sp., *Rotaria* sp. y *Monostyla* sp., con mayor abundancia relativa de *Philodina* sp. (53.26%) y *Rotaria* sp. (13.04%)⁽¹¹⁾.

Entre setiembre a diciembre de 2018, se estudió la diversidad de rotíferos en las fitotelmas de *Aechmea nidularioides* (Bromeliaceae), en cinco Varillales Alto Seco de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana (RNAM), mediante observación microscópica. Se reconocieron cuatro especies de rotíferos: *Philodina* sp., *Rotaria* sp. (Philodinidae), y *Monostyla hamata* y *Lecane leontina* (Lecanidae). Las especies *Philodina* sp. y *Rotaria* sp. fueron las más abundantes en términos porcentuales y densidad, mientras que las otras especies tuvieron menor abundancia. El número de especies esperadas según los índices no paramétricos Chao 2= 4 especies; Jackknife 1= 4.75 especies y Bootstrap = 4.3 especies coinciden con las especies de rotíferos observadas (4 especies) siendo Jackknife1 y Bootstrap ligeramente superior a lo observado, así mismo, similar tendencia se observa con la curva de acumulación de especies. Los índices de diversidad de Shannon (1.38), Simpson (0.75) y Margalef (2.164), confirman una baja riqueza específica; concluyendo que la riqueza específica de rotíferos en los fitotelmas de *Aechmea nidularioides* del Varillal Alto Seco de la RNAM, es baja.⁽¹²⁾

1.2. BASES TEÓRICAS

Diversidad de especies

El concepto de diversidad de especies tiene 2 componentes: la riqueza, basada en el número total de especies presentes y la distribución, considerando la abundancia relativa de la especie y el grado de dominancia.

La presencia de algunas especies dominantes se debe a que del número total de especies en un componente trófico o en una comunidad como un todo, a menudo un porcentaje relativamente pequeño es abundante o dominante (representado por un gran número de individuos, una biomasa grande, elevadas tasas de productividad u otras indicaciones de importancia) y un gran porcentaje es poco común (tiene menor valor de importancia), sin embargo, en ocasiones no hay especies dominantes sino muchas especies de abundancia intermedia ⁽¹³⁾.

Competencia

Es una interacción biológica entre seres vivos donde la adecuación biológica de uno es reducida a consecuencia de la presencia del otro. Existe una limitación de por lo menos de un recurso utilizado por ambas especies; tal recurso puede ser alimento, agua, territorio o parejas⁽¹⁴⁾.

Cuerpos de agua temporales

Los cuerpos de agua temporales son cuerpos de agua naturales con períodos de sequía de duración variable pero cíclica. Se pueden clasificar de acuerdo a su tamaño en microhabitat, mesohabitat y macrohabitat. También es adecuado clasificarlos por la duración del período de sequía, que puede ser estacional, anual, o de mayor duración. Los microhabitats a su vez se pueden clasificar en fitotelmata y dendrotelmata. Los fitotelmata pueden estar contenidos en vainas de hojas (bromeliáceas, umbelífera *Eryngium* sp.), brácteas florales (banano silvestre *Heliconia*) o en partes de la flor (Nepentácea). La comunidad puede estar integrada por bacterias, hongos, algas pertenecientes a todos los grupos taxonómicos, platelmintos turbelarios,

protozoos (flagelados, rizópodos y ciliados), rotíferos, gastrotricos, nematodos, crustáceos (cladóceros, ostrácodos y copépodos), isópodos, decápodos, insectos adultos (hemípteros, coleópteros) y larvas de insectos (dípteros Culicidae, Chironomidae, Sarcophagidae, Psychodidae y Sirphidae), ninfas de Odonatos, ácaros y renacuajos Anuros⁽¹⁵⁾.

1.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

Bromelia. Planta monocotiledónea que pueden ser epífita o terrestres, crecen en forma de hierbas perennes o arbustos, oriundas de las regiones tropicales de América⁽¹⁶⁾.

Especie. Entidad biológica caracterizada por poseer una carga genética capaz de ser intercambiada entre sus componentes a través de la reproducción natural⁽¹⁷⁾.

Fitotelma. Dícese de la pequeña colección de agua de lluvia retenida en concavidades caulinares o sobre las hojas de las plantas terrestres, considerada como habitáculo adecuado al desarrollo de seres dulceacuícolas⁽¹⁸⁾.

Plancton. Organismos que flotan y son movidos pasivamente por los vientos, el oleaje o las corrientes; en su mayor parte son de tamaño pequeño o microscópico, con superficie grande en relación con su volumen, a menudo con partes del cuerpo alargadas y provistos de cilios; entre ellos figuran muchos protozoos y crustáceos, algunos moluscos, unos pocos gusanos y gran cantidad de larvas (zooplancton) y plantas microscópicas (fitoplancton)⁽¹⁹⁾.

Zooplankton. Fracción del plancton compuesto por seres que se alimentan de materia orgánica elaborada, está constituida por protozoos, larvas de algunos animales, rotíferos, entre otros⁽²⁰⁾.

Fitoplancton. Conjunto de organismos acuáticos autótrofos del plancton, tienen capacidad fotosintética y viven dispersos en el agua⁽²⁰⁾.

Reserva Nacional. Áreas que son destinadas a la conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos flora y fauna silvestre, terrestre o acuática. Dentro de ellas se permite el aprovechamiento comercial de los recursos de manera sostenible, todo ello bajo planes de manejo que son minuciosamente fiscalizados⁽²¹⁾..

Varillal. Tipo de bosque que se desarrolla sobre arena blanca los cuales albergan distintas especies que se han especializado en este entorno ⁽²²⁾.

CAPITULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS

El zooplancton en los fitotelmas de *Rapatacea spectabilis* del varillal alto seco de la RNAM, tiene una riqueza específica baja y su abundancia es homogénea para aquellas especies que usan este microhábitat.

2.2. VARIABLES Y SU OPERACIONALIZACIÓN

Variable	Definición	Tipo por su naturaleza	Indicador	Escala de medición	Categoría	Valores de las categorías	Medio de verificación
Zooplancton en fitotelmas de <i>Rapatea spectabilis</i>	Número y distribución de animales microscópicos presentes en los fitotelmas	Cuantitativa	Riqueza y composición de especies	Razón	Diversidad baja	1 a 5 especies	Ficha de evaluación
					Diversidad media	6 a 15 especies	
					Diversidad alta	16 a más especies	
			Abundancia por especie	Razón	Abundancia relativa baja	1 a 10 % del total	Ficha de evaluación
					Abundancia relativa media	11-20 % del total	
					Abundancia relativa alta	20 % a más del total	

CAPITULO III: METODOLOGÍA

3.1. TIPO Y DISEÑO

El tipo de investigación fue descriptivo y según el número de muestreos ejecutados fue transversal pues abarcó de setiembre a diciembre de 2018 de modo prospectivo.

3.2. DISEÑO MUESTRAL

3.2.1. Población de estudio

La población de estudio comprendió todas las especies de zooplancton que viven en los fitotelmas de *Rapatea spectabilis* distribuidos en el varillal alto seco de la RNAM (Figura 1A y B).

3.2.2. Tamaño de la población de estudio

La población de estudio fueron las especies de zooplancton que viven en los fitotelmas de *Rapatea spectabilis* distribuidos en el varillal alto seco de la RNSM localizados entre el km 25 y 31 de la carretera Iquitos-Nauta (Figura 2) cuyas coordenadas (UTM) se muestran en el Cuadro 1.

El muestreo fue no probabilístico (por conveniencia) debido a la naturaleza de las condiciones ambientales donde se encuentran los fitotelmas (Figura 1B) y el criterio para la selección de la muestra fue el de inclusión pues serán registradas todas las especies de zooplancton presentes en los fitotelmas seleccionados de cada una de las plantas de *Rapatea spectabilis*.

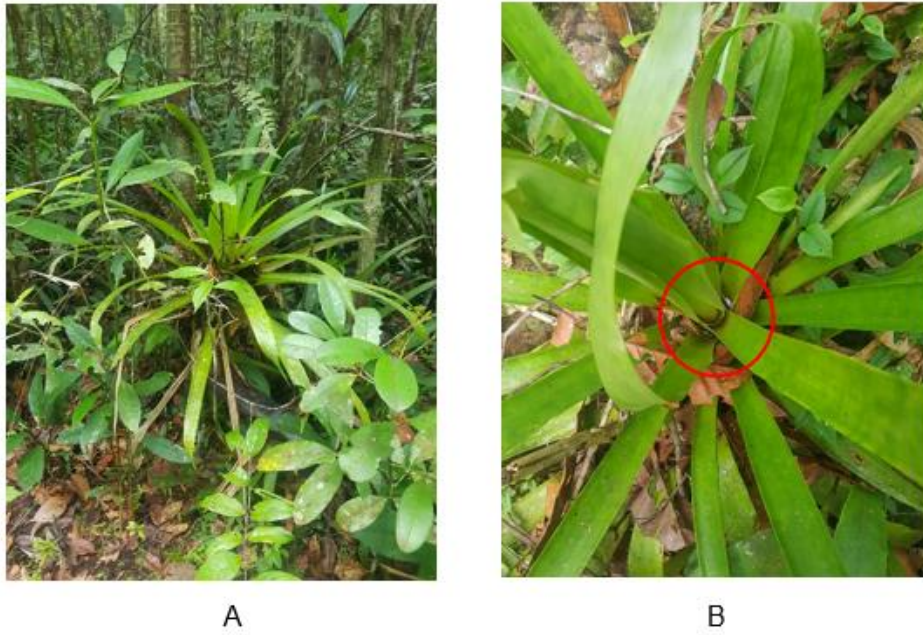


Figura 1. *Rapatea spectabilis* en varillal alto seco (A) y fitotelmas (B) en círculo rojo.

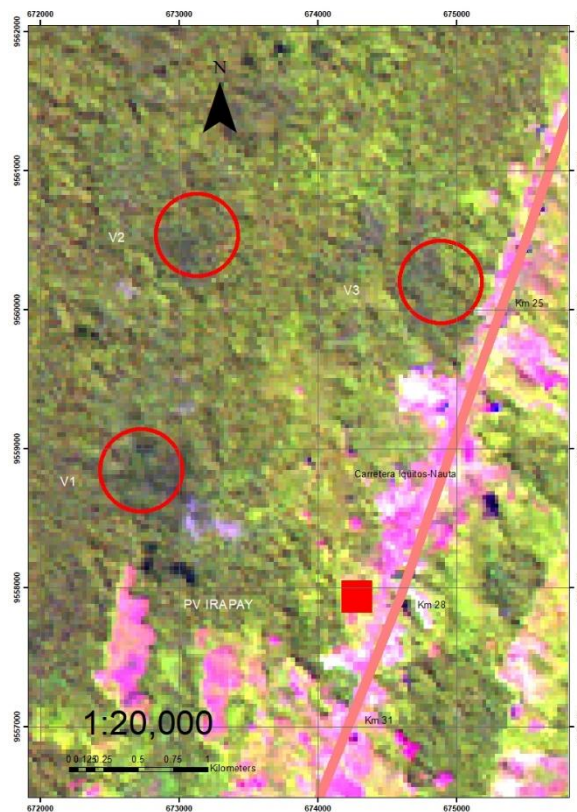


Figura 2. Lugares de colecta de muestra de agua para estudio de zooplancton en Varillal alto seco de la RNAM.

Cuadro 1. Coordenadas (UTM) de los varillales de estudio

Varillal	Coordenadas (UTM)		Área
V1	672714.7	9558826.6	0.35 km ²
V2	673093.6	9560558.5	0.16 km ²
V3	674836.4	9560233.8	0.33 km ²

3.3. PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Riqueza específica del zooplancton en los fitotelmas de *Rapatea spectabilis* del Varillal Alto Seco de la RNAM

Técnica de observación microscópica

En total se seleccionaron 3 varillales altos secos en estudio, y cada uno de ellos se seleccionó al azar 5 plantas de *Rapatea spectabilis* que contenían fitotelmas (Figura 1B) con agua. En cada una de ellas se seleccionó solo un fitotelma del cual se extrajo agua con detritus (principalmente en horas de la mañana) usando una pipeta de vidrio de 10 ml, cuyo contenido se colocó en tubos de ensayo hasta un volumen aproximado de 5 ml (cada tubo fue rotulado con número correlativos y fecha) completando 15 submuestras o pseudorélicas por varillal alto seco al mes, hasta totalizar 60 muestras de agua con detritus en todo el estudio. El material colectado fue trasladado al laboratorio de Fauna de la Facultad de Ciencias Biológicas para su observación microscópica al fresco el mismo día de su colecta. En el laboratorio, cada muestra fue repetida 5 veces y cada repetición consistió en sacar una alícuota con un gotero y colocarlo en una lámina portaobjeto cubriendo con una laminilla cubreobjeto, y luego se llevó al microscopio (Nikon) para ser observado a menor (4X) y mayor aumento (10 y 40X), observando la muestra de estudio detalladamente en todos los campos en

forma sistemática de derecha a izquierda y de abajo hacia arriba. Los especímenes de zooplancton que se encontraron en las muestras fueron fotografiadas con una cámara fotográfica digital marca Nikon con 16 megapíxeles, las muestras fueron conservadas en formalina al 10%⁽⁶⁾. Los datos de campo y laboratorio fueron anotados en fichas como lo indicado en los Anexo 1 y 2.

Abundancia del zooplancton en los fitotelmas de *Rapatea spectabilis* del Varillal Alto Seco de la RNAM

Para la abundancia relativa de zooplancton se procedió según lo indicado en la descripción del proceso del objetivo anterior y donde además se anotaron las especies observadas y su número (frecuencia de ocurrencia) por cada pseudorréplica analizada (5 réplicas por muestras de cada varillal alto seco)⁽¹¹⁾.

3.4. IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES

Las especies fueron reconocidas hasta la clasificación menor posible usando los manuales de Samanez⁽²³⁾, Eddy & Hodson⁽²⁴⁾, Koste⁽²⁵⁾, Ahlstrom⁽²⁶⁾, Wallace *et al.*⁽²⁷⁾ y Kudo⁽²⁸⁾.

3.5. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

El procesamiento de datos se realizó empleando los programas EXCEL 2013 y luego se analizó la riqueza específica aplicando PAST v. 2.17, EstimateS v. 8.0 y Statsoft – STATISTICA v. 7.0, donde se determinó los índices no paramétricos (CHAO2, BOOTSTRAP, JACKKNIFE1)⁽²⁹⁾ y curva de acumulación de especies⁽³⁰⁾; mientras que la diversidad de especies se calculó con los índices de dominancia de Simpson y de equidad con Shannon-

Wiener, considerados como índices de abundancia proporcional⁽²⁹⁾. Los índices de diversidad de Shannon (H) varían en un rango de 0,0 – 5,0 a más y Simpson (1 – D) de 0,0 – 1,0, equidad de 0 – 1 ⁽¹⁷⁾ y la abundancia relativa se midió en términos porcentuales (%).

CHAO2 ⁽²⁹⁾: estimador basado en la incidencia, esto quiere decir que necesita datos de presencia – ausencia de una especie en una muestra dada, es decir, sólo si esta la especie y cuantas veces está esa especie en el conjunto de muestras.

$$Chao_2 = S + \frac{L^2}{2M}$$

donde:

L= número de especies que ocurren solamente en una muestra (especies “únicas”)

M= número de especies que ocurren en exactamente dos muestras

Para este estimador es posible

JACKKNIFE1 ⁽²⁹⁾: se basa en el número de especies que ocurren solamente en una muestra (L). Es una técnica para reducir el sesgo de los valores estimados, en este caso para reducir la subestimación del verdadero número de especies en una comunidad con base en el número representado en una muestra reduciendo el sesgo del orden.

$$Jack\ 1 = S + L \frac{m - 1}{m}$$

donde:

m= número de muestras

BOOTSTRAP ⁽²⁹⁾: este estimador de la riqueza de especies se basa en p_j , la proporción de unidades de muestreo que contienen a cada especie j . Al parecer, es menos preciso que los anteriores como CHAO2 Y JACKKNIFE1.

$$BOOTSTRAP = S + \sum (1 - P_j)^n$$

CURVA DE ACUMULACION DE ESPECIES ⁽³⁰⁾: según este modelo, la probabilidad de encontrar una nueva especie aumentara (hasta un máximo) conforme más tiempo se pase en el campo, es decir, la probabilidad de añadir especies nuevas eventualmente disminuye, pero la experiencia en el campo la aumenta. Este modelo predice la riqueza total de un sitio como el valor del número de especies al cual una curva de acumulación de especie alcanza la asíntota.

$$E(S) = \frac{ax}{1 + bx}$$

INDICE DE SIMPSON ⁽²⁹⁾: manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes. Como su valor es inverso a la equidad, la diversidad puede calcularse como $1/\lambda$.

$$\lambda = \sum p_i^2$$

Donde:

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

INDICE DE SHANNON-WIENER ⁽²⁹⁾: expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección. Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en las muestras. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos.

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

3.6. ASPECTOS ÉTICOS

Por la naturaleza del trabajo, el tamaño de la muestra y de los individuos, ésta no representó peligro para la población de zooplancton del Varillal Alto Seco.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1. RIQUEZA ESPECÍFICA DEL ZOOPLANCTON EN LOS FITOTELMAS DE *RAPATEA SPECTABILIS* DEL VARILLAL ALTO SECO DE LA RNAM

La riqueza específica del zooplancton en los fitotelmas de *Rapatea spectabilis* en el varillal alto seco de la RNAM fue de 21 especies, de los cuales 17 fueron a nivel de especie y 4 formas larvales (Cuadro 2), incluidas en 15 familias donde resaltan las familias Parameciidae (tipo Cilióphora) con 2 especies del género *Paramecium* y Lecanidae (Rotífera) con 2 especies del género *Monostyla*, y a nivel taxonómico de tipo se reporta 7 tipos con predominancia de artrópodos (Tipo Artropoda) con varios morfotipos en estadios larvales (Anexos 3 y 4), protozoos ciliados (Tipo Cilióphora) con predominancia de *Vorticella* sp., y de rotíferos (Tipo Rotífera) con predominancia de la especie *Rotaria* sp. (Cuadro 3), y otras especies como *Cephadella* sp. (Anexo 5), *Dero* sp. (Anexo 6) y *Dalyella* sp. (Anexo 7).

Cuadro 2. Riqueza del zooplancton en fitotelmas de *Rapatea spectabilis*

FILO	FAMILIA	ESPECIE /FORMA
Annelida	Naididae	<i>Dero</i> sp.
Artropoda		<i>Trichoptera</i> sp.
	Cyclopidae	<i>Cyclops</i> sp.
		Larva nauplio
	Zygoptera	Larva de insecto
		Larva sp.
	Daphniidae	<i>Daphnia</i> sp.
Ciliophora	Parameciidae	<i>Paramecium aurelia</i>
	Parameciidae	<i>Paramecium</i> sp.
	Frontoniidae	<i>Frontonia</i> sp.
	Vorticellidae	<i>Vorticella</i> sp.
Euglenida	Phacaceae	<i>Phacus</i> sp.
Gastrotricha	Chaetonotidae	<i>Chaetonotus</i> sp.
Nematoda		Larva rabditoide
Platyhelminthes	Planariidae	<i>Planaria</i> sp.

	Umagilidae	<i>Dalyella</i> sp.
Rotifera	Philodinidae	<i>Rotaria</i> sp.
	Lecanidae	<i>Monostyla</i> sp.
	Lecanidae	<i>Monostyla amata</i>
	Notommatidae	<i>Cephalodella</i> sp.
	Philodinidae	<i>Philodina</i> sp.

Los índices no paramétricos aplicados, indicaron que la riqueza específica del zooplancton no fue cubierto en su totalidad, pues el número de especies esperadas (Chao 1= 38 especies; Jackknife 1= 33 especies y Bootstrap = 25 especies) difieren con las observadas (21 especies) durante todos los muestreos realizados, aunque el valor de Bootstrap es el que más se acercó al número de especies observadas (Figura 3).

Similar tendencia se observó con la curva de acumulación de especies del zooplancton de los fitotelmas de *Rapatea spectabilis* (Figura 4), donde se aprecia que no se logró formar la asíntota con el número de muestreos realizados, pues el número de especies esperadas con este modelo fue de 32 especies contra las 21 especies observadas, faltando registrar 11 especies.

Así mismo, con el número de muestreos realizados solo el 65.6% de las especies de zooplancton fueron registradas. Este porcentaje de la fauna zooplanctónica es representativo pues el coeficiente de variación (R^2) con valor de 0.97438 indica que el número de especies reportadas en el presente trabajo tuvieron un buen ajuste al modelo asíntótico (valor de R^2 cercano a 1 indica un buen ajuste del modelo).

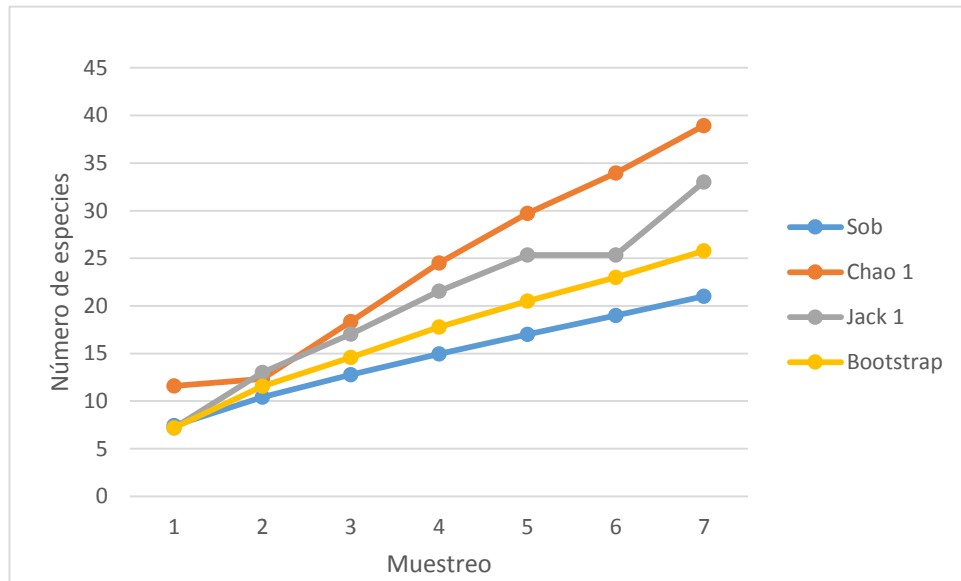


Figura 3. Índice no paramétricos del zooplancton en fitotelmas de *Rapatea spectabilis*. RNAM.

Según los índices de diversidad, la riqueza específica de 21 especies de zooplancton reportados en los fitotelmas de *Rapatea spectabilis* indicaron que hubo una baja diversidad según el índice de diversidad de Shannon= 3.045 (valores mayores de 5 indican alta diversidad), y similar tendencia se observó con el índice de diversidad de Simpson = 0.9524 que indicó una baja diversidad pero una alta dominancia (valores cercanos a cero (0) indican una alta diversidad y cercanos a 1 una alta dominancia), influenciados por especies como *Phacus* sp. y *Rotaria* sp. que reportaron una abundancia porcentual alta con respecto a las otras especies (Cuadro 3).

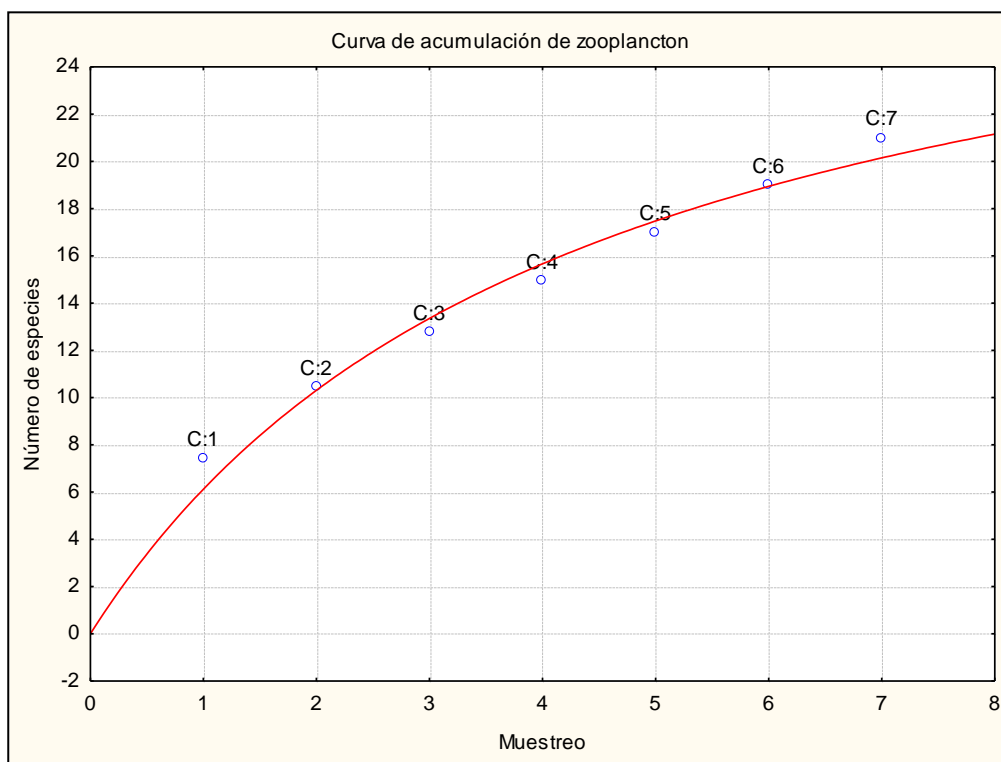


Figura 4. Curva de acumulación de especies de zooplancton en fitotelmas de *Rapatea spectabilis*. RNAM.

4.2. ABUNDANCIA DEL ZOOPLANCTON EN LOS FITOTELMAS DE *RAPATEA SPECTABILIS* DEL VARILLAL ALTO SECO DE LA RNAM

Se registró 226 individuos, de los cuales las especies más abundantes fueron *Rotaria* sp. (Figura 5) con el 43.36 % de individuos (Tipo Rotifera), *Phacus* sp. (Figura 6) con 22.57% (Tipo Euglenozoa), *Cyclops* sp. (Figura 7) con 8.85% (Tipo Artropoda) y *Monostyla* sp. (Figura 8) con 4.87% (tipo Rotifera), mientras que las demás especies y estadios larvales observados reportaron una menor abundancia porcentual que se presenta en el Cuadro 3.



Figura 5. Espécimen de *Rotaria* sp. (4x)



Figura 6. Espécimen de *Phacus* sp. (10x)



Figura 7. Espécimen de *Cyclops* sp. (10x)



Figura 8. Espécimen de *Monostyla* sp. (40x)

Cuadro 3. Abundancia del zooplancton en fitotelmas de *Rapatea spectabilis*. RNAM.

Tipo	Familia	Especie /Forma	Abundancia (%)
Annelida	Naididae	<i>Dero</i> sp.	0.44
		<i>Trichoptera</i> sp.	2.65
Artropoda	Cyclopidae	<i>Cyclops</i> sp.	8.85
	Zygoptera	Larva nauplio	0.88
		Larva de insecto	0.44
	Daphniidae	Larva sp.	1.33
		<i>Daphnia</i> sp.	0.44
	Ciliophora	Parameciidae	<i>Paramecium</i>
Parameciidae		<i>aurelia</i>	0.44
Parameciidae		<i>Paramecium</i> sp.	0.44
Frontoniidae		<i>Frontonia</i> sp.	1.77
Euglenozoa	Vorticellidae	<i>Vorticella</i> sp.	2.21
	Phacaceae	<i>Phacus</i> sp.	22.57
Gastrotricha	Chaetonotidae	<i>Chaetonotus</i> sp.	3.54
Nematoda		Larva rabditoide	0.44
Platyhelminthes	Planariidae	<i>Planaria</i> sp.	2.65
	Umagilidae	<i>Dalyella</i> sp.	1.33
	Philodinidae	<i>Rotaria</i> sp.	43.36
	Lecanidae	<i>Monostyla</i> sp.	4.87
Rotifera	Lecanidae	<i>Monostyla amata</i>	0.44
	Notommatidae	<i>Cephalodella</i> sp.	0.44
	Philodinidae	<i>Philodina</i> sp.	0.44

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

Riqueza específica

La composición y riqueza específica de las especies de zooplancton que se reportan para los fitotelmas de *Rapatea spectabilis* de 21 especies difiere con lo reportado por Acosta ⁽⁶⁾, Torres ⁽¹¹⁾, y Montoya y López ⁽¹²⁾. Con Acosta ⁽⁶⁾ y Torres ⁽¹¹⁾ difiere principalmente en la composición de protozoos con respecto a la bromelia *Aechmea nidularioides*, donde se reportó especies como *Arcella vulgaris*, *Centropyxis aculeata*, *Paramecium* sp. y Heliozoo sp.⁽⁶⁾, *Euplotes* sp. y *Peranema* sp. ⁽¹¹⁾ siendo coincidente solo con *Paramecium* sp. con ambos autores, mientras que en el presente trabajo se reportan otras especies de protozoos como *Frontonia* sp. *Vorticella* sp. y *Phacus* sp; los cuales incrementan la riqueza específica de protozoos en fitotelmas de las especies de plantas (Bromeliaceae y Rapataceae) que se distribuyen en el varillal alto seco de la RNAM, mientras que son coincidentes con las especies de los tipos Gastrotricha, Rotifera y Artropoda reportados por los autores antes indicados.

En el caso de los rotíferos, los reportes del presente trabajo son coincidentes con Acosta ⁽⁶⁾, Torres ⁽¹¹⁾ y Montoya y López ⁽¹²⁾ quienes reportaron *Rotaria* sp, *Philodina* sp. y *Monostyla* sp. , excepto con el reporte de Montoya y López que reportaron además la especie *Lecane leontina*, especies de rotíferos registrados en fitotelmas de *Aechmea nidularioides*, mientras que en *Rapatea spectabilis* además de *Rotaria* sp, *Philodina* sp. y *Monostyla* sp. se reportó *Monostyla amata* y *Cephadella* sp., lo cual incrementa la riqueza específica de rotíferos en fitotelmas de plantas distribuidas en la RNAM, por lo que es necesario continuar con los estudios de zooplancton en otras especies de plantas que forman fitotelmas como *Aechmea martensii* y *Guzmania*

calothyrsa (familia Bromeliaceae) que también forman parte de la flora del varillal alto seco ⁽⁶⁾.

Estas similitudes pueden ser explicadas desde el punto de vista ecológico, pues *Rapatea spectabilis* se distribuye en el piso del sotobosque del varillal alto seco, principalmente en condiciones de sombra por la vegetación circundante. Este requerimiento ecológico condiciona que la fauna que se desarrolla en *Rapatea spectabilis* y *Aechmea nidularioides* ubicadas en lugares sombreados presenten una cadena alimenticia basada en detritus⁽¹⁾, pues durante las observaciones microscópicas de las muestras colectadas en fitotelmas de *Rapatea spectabilis*, se observó principalmente especies de invertebrados ⁽⁶⁾ y una especie de zooplancton (*Phacus* sp.). Aunque las diferencias de especies observadas entre *Rapatea spectabilis* y *Aechmea nidularioides* pueden deberse a los requerimientos ecológicos que pueden tener cada una de las especies que conforman el zooplancton.

Mención aparte tiene la especie *Phacus* sp. (Tipo.Euglenozoa) que es una especie flagelada que en ausencia de luz solar puede tener una alimentación saprofítica, que consiste en la absorción de sustancias nutritivas del agua donde vive, pero en presencia de luz solar puede tener una alimentación holofítica por medio de la fotosíntesis, ya que esta especie presenta cloroplastos ⁽¹⁷⁾. Esta especie flagelada es reportada en el presente trabajo sin la pigmentación verde característica por estar en fitotelmas que no tenían la influencia de la luz solar. En fitotelmas de *Aechmea nidularioides* se reportó la presencia del alga *Cosmarium* sp. con su característica coloración verde, porque probablemente la muestra de agua haya sido colectada de una bromelia expuesta al sol en el varillal alto seco ⁽⁶⁾.

Por otra parte, los índices no paramétricos y la curva de acumulación de especies indican que no se logró reportar el total de especies de zooplancton, pues el número de especies observadas difieren con lo esperado. Según la curva de Clench (modelo asintótico) solo se registró el 65.6% de especies que estarían conformando el zooplancton en *Rapatea spectabilis*, y si quisiéramos incrementar al 95% el registro de especies se debería haber realizado 82 muestreos para registrar entre 4 y 17 especies más (según los índices no paramétricos) y 11 según el modelo asintótico.

El incremento de especies del zooplancton en fitotelmas de *Rapatea spectabilis* podría necesitar un mayor esfuerzo de muestreo. Pues a medida que el inventario se va completando se hace más difícil encontrar especies nuevas; cuando los inventarios poseen un alto grado de fiabilidad, el esfuerzo necesario para aumentar la proporción de fauna encontrada puede ser desproporcionadamente elevado ⁽²⁶⁾. Para el presente trabajo, es muy probable que la relación entre el coste (temporal, económico, humano) y la mejora en los resultados no compense; hay que realizar 67 muestreos adicionales para incrementar entre 4 y 17 especies. Por lo tanto, el número de especies observadas en el presente trabajo confirma que en los fitotelmas de *Rapatea spectabilis* que crecen en el varillal alto seco, la riqueza específica es baja, como lo indica índice de diversidad de Shannon (3.045).

Abundancia

En el presente trabajo, solo 4 especies que conforman el zooplancton en fitotelmas de *Rapatea spectabilis* fueron las más abundantes, de estas especies la abundancia de *Rotaria* sp. (43.36%) difiere con la abundancia para la misma especie en *Aechmea nidularioides* en el varillal alto seco (13.04%)

(2)(10)(12), pero en ambas plantas *Rotaria* sp. fue la más abundante, y para las demás especies se puede apreciar una abundancia baja. Estas variaciones en la abundancia probablemente fueron por la temporada en que se realizaron los muestreos, pues el presente trabajo se realizó en el período de pocas lluvias (agosto-diciembre). La escasez de lluvias entre agosto – diciembre disminuye el volumen de agua de los fitotelmas y esto podría afectar su abundancia, pues en algunos casos los fitotelmas llegan a secarse por la ausencia prolongada de lluvias por la zona (6).

Así mismo, en bromelias de las especies *Pitcairnia geyskesii* y *Catopsis berteroniana* distribuidas bajo sombra encontraron que la densidad de rotíferos fue 5 -20 veces más alto con respecto a otras especies(10), datos que pueden ser coincidentes con la densidad reportada para *Rotaria* sp., lo que indicaría también la importancia de mantener intacto la estructura del bosque del varillal alto seco para producir la sombra necesaria para el desarrollo de *Rapatea spectabiis* y otras especies de bromelias como *Aechmea nidularioides*.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

La riqueza específica del zooplancton en los fitotelmas de *Rapatea spectabilis* del Varillal Alto Seco de la RNAM fue baja con 21 especies observadas.

La abundancia del zooplancton en los fitotelmas de *Rapatea spectabilis* del Varillal Alto Seco de la RNAM, estuvo dominada por 4 especies: *Rotaria* sp., *Phacus* sp., *Cyclops* sp. y *Monostyla* sp. que reportaron las abundancias más altas con respecto a las otras especies.

CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES

- Continuar con los estudios de zooplancton en otras especies de bromelias como *Aechmea martensii* y *Guzmania calothyrsa* (familia Bromeliaceae) que también forman parte de la flora del varillal alto seco.
- Realizar observaciones en individuos de *Rapatea spectabilis* y otras especies de plantas que forman fitotelmas pero que están expuestas al sol, para conocer su composición de zoo y fitoplancton para ser usados como línea base ecológica en este grupo de plantas.
- Estudiar otros grupos de microorganismos (por ejemplo, descomponedores) que cumplen la función de producir el detritus a partir de restos vegetales de las plantas circundantes.

CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN

1. SHORROCKS, B. Competition and selection in a patchy and ephemeral habitat: The implications for insect life-cycles. 215-228. In: Insect Life Cycles. Genetics, Evolution and Coordination. (F. Gilbert, Ed.). Springer-Verlag, London. 1999.
2. KRUGEL, P. Biology and Ecology of the Bromeliad Fauna in *Guzmania weberbaueri* from Amazonian Peru, Including a Bibliography of the Bromeliad Phytotelmata. Biosistemática and Ecology Series 2, Austrian Academy of Sciences Press, Austria. 1993. 93 pp.
3. WITTMAN, P. The Animal Community Associated with Canopy Bromeliads of the Lowland Peruvian Amazon Rain Forest. *Selbyana* 21. 2000: 48 – 51.
4. KITCHING, R.L. Food Webs in Phytotelmata “Bottom-Up” and “Top Down” Explanations for Community Structure. *Annales Reviu Entomology* 46. 2001: 651 – 658.
5. FRANK, J.; SREENIVASAN, P. BENSHOFF; M. DEYRUP; G. EDWARDS; S. HALBERT; A. HAMON; M. LOWMAN; E. MOCKFORD; R. SCHEFFRAHN; G. STECK; M. THOMAS; J. WALKER & W. WELBURN. 2004. Invertebrate Animals Extracted from Native Tillandsia (Bromeliales: Bromeliaceae) in Sarasota County, Florida. *Florida Entomologist* 87 (2): 176 – 185.
6. ACOSTA, D.A. Bioecología de *Dendrobates reticulatus* Boulenger, 1883 (Anura: Dendrobatidae) en Varillal Alto Seco de la Reserva Nacional Allpahuayo–Mishana, Iquitos. Tesis de doctorado Universidad Nacional Federico Villarreal. 2009. 207 pp.
7. KRATINA, P. J. PETERMANN, N. MARINO, A. MACDONALD & D. SRIVASTAVA. Environmental control of the microfaunal community structure in tropical bromeliads. *En Ecology and Evolution*. 2017. 1627-1634.
8. BROUARD, O. R. GEREGHINO, B. CORBARA, C. LEROY, L. PELOZUELO, A. DEJEAN & J.F. CARRIA. Understorey

environments influence functional diversity in tank-bromeliad ecosystems. *Freshwater Biology* 57. 2012: 815-823.

9. LEROY C.; CARRIAS J.F., R. CEREGHINO & B. CORBARA. The contribution of microorganisms and metazoans to mineral nutrition in bromelias. *Journal on plant ecology*. Vol 9 (3). 2016: 241-255.
10. SEGERS, H. Annotated checklist of the rotifers (Phylum Rotifera), with notes on nomenclature, taxonomy and distribution. *Zootaxa*. 1564: 1– 104. 2007.
11. TORRES, S.C. Diversidad de zooplancton en fitotelmas de *Aechmea nidularioides* L.B.Sm (BROMELIACEAE) del Varillal Alto Seco de la Reserva Nacional Allpahuayo – Mishana, Iquitos. Tesis para optar el grado académico de Biólogo. UNAP – FCB. 67 pp. 2016. Recopilado en <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/UNAP/4881>
12. MONTOYA, I.J. & LÓPEZ, A. K.J. Diversidad de rotíferos en fitotelmas de *Aechmea nidularioides* l.b.sm. (Bromeliaceae) en Varillal Alto Seco de la Reserva Nacional Allpahuayo – Mishana, Iquitos. Tesis de Biólogo. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. 2019. 64 pp.
13. ODUM, E & WARRETT, W. Fundamentos de ecología. 2006. 620 pp.
14. BEGON, M.; HARPER, J. L.; & TOWNSEND, C. R. Ecology: Individuals, populations and communities Blackwell Science. 1996
15. LOZOVEI, A. L. Microhabitats de mosquitos (Diptera, Culicidae) em internódios de taquara na mata atlântica, Paraná, Brasil. *Iheringia, Sér. Zool.*, Porto Alegre 90. 2001: 3-13.
16. BOTANICAL JOURNAL_OF THE LINNEAN SOCIETY, An update of the angiosperm phylogeny group classification for the orders and

families of flowering plants: APG III. Volumen 161. Londres 2019: 105 -121.

17. KREBS, C. J. Ecología: estudio de la distribución y la abundancia. Segunda Edición. Mexico. 1985. 753 pp.
18. BIODIC. Recopilado en [https:// www.biodic.net](https://www.biodic.net)
19. STORER, T., R, USINGER, R. STEBBINS y J. W. NYBAKKEN. Zoología General. 6ª Edición. Ediciones Omega, S.A. Barcelona. 955 pp. 1982.
20. THURMAN, H. V. Introductory Oceanography. New Jersey: Prentice Hall College. ISBN 0-13-262072-3. 1997
21. VÁSQUEZ, P. & TOVAR, C. La fauna silvestre en la Reserva Nacional Pacaya Samiria: Una guía para el manejo comunal. Centro de Datos para la Conservación – Universidad Nacional Agraria La Molina / ProNaturaleza / The Nature Conservancy / USAID. Lima, 120 p. 2007
22. GARCIA R.; AHUITE M & OLORTEGUI M. Clasificación de bosques sobre arena blanca en la Zona Reservada Allpahuayo – Mishana. Folia Amazónica 14. 2003. 17 pp.
23. SAMANEZ, I. Rotíferos planctónicos de la Amazonia peruana- departamento de Ucayali. Revista Peruana de Biología 3 (1): 141 – 167. 1988.
24. EDDY, S & A.C. HODSON. Taxonomic keys to the common animals of the north central states. Burgess Publishing Company. 162 pp. 1969.
25. KOSTE, V.W. Rotatorien aus einem ufersee des unteren rio Tapajos dem lago Paroni (Amazonien). Gewasser und Abwasser 53/54. 1974: 43 – 68.
26. AHLSTROM E.H. A revision of the rotatorian genus *Keratella* with descriptions of three new species and five new varieties. Bulletin A.M.N.H. 1980. Vol. LXXX: 237 – 254.

27. WALLACE, R., SNELL, T., RICCI, C. & NOGARDY, T. Rotifera: Biology, ecology and systematics. Guides to the identification of the microinvertebrates of the continental waters of the world. Second edition. Number 23. Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands. 2006.
28. KUDO, E. Protozoología. Décima quinta edición. 1980. 780 pp.
29. MORENO C, 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA. Zaragoza. 2001. Vol. 1.. 84 pp.
30. JIMENEZ A.; HORTAL J. Las curvas de evaluación silvestre y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. Madrid – España.2003. 18 pp.

ANEXOS

Anexo 1. Ficha de colecta de muestra

Clima: Fecha: Colector: Temperatura: Área:

Nº	CODIGO DE LA MUESTRA	COORDENADAS UTM		OBSERVACIONES
		ESTE	NORTE	

Anexo 2. Ficha de colecta de datos en laboratorio

Fecha:

colector:

Área de Recolección de la muestra

Nº	CÓDIGO DE LA MUESTRA	INDIVIDUOS OBSERVADOS		OBSERVACIONES
		Nº	NOMBRE DEL INDIVIDUO OBSERVADO	



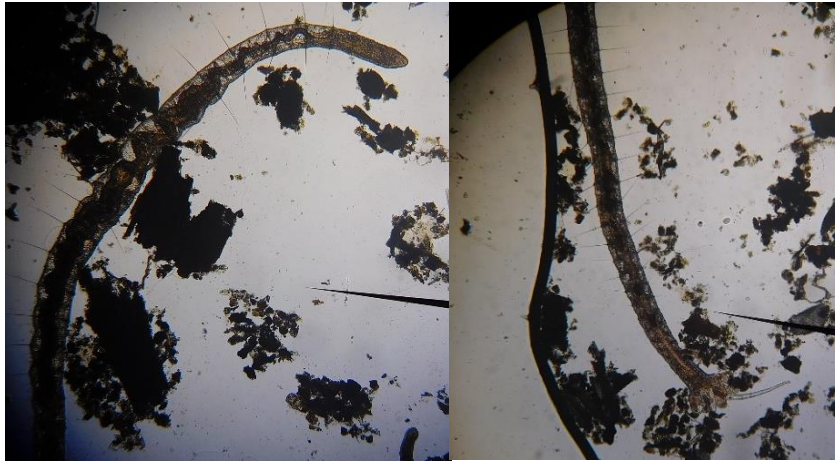
Anexo 3. Larva de insecto (10x)



Anexo 4. Larva nauplius (40x)



Anexo 5. Individuo de *Cephadella* sp. (Rotifera)(10x)



Anexo 6. Individuo de *Dero* sp.(Annelida) (10x)



Anexo 7. Individuo de *Dalyella* sp. (Platyhelmino)(10x)