

Universidad Nacional del Nordeste
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura

**SISTEMÁTICA, ASPECTOS POBLACIONALES
Y ASOCIACIONES INTERESPECÍFICAS DE
BELOSTOMATIDAE (Hemiptera) EN
AMBIENTES ACUÁTICOS DE LA PROVINCIA DE CORRIENTES**



Lic. Armúa de Reyes, Aurora Cristina

Director: Dr. Arturo Ignacio Kehr
Codirectora: Dra. Ana Lía Estévez

**A mi esposo Fernando y mis hijos
Ma. Cristina y Hernan Javier**

CONTENIDOS

Resumen	I
Agradecimientos	II
1. INTRODUCCION	1
1.1. Antecedentes.....	1
1.1.1. Consideraciones generales sobre la Familia Belostomatidae Leach, 1815.....	1
1.1.2. Aspectos ecológicos.....	3
1.2. Características de la Provincia de Corrientes.....	4
1.3. Objetivos generales del estudio.....	6
2. SISTEMÁTICA	6
2.1.1. Posición taxonómica.....	6
2.1.2. Historia del género <i>Belostoma</i>	7
2.2. Objetivos particulares.....	8
2.3. Metodología para el estudio sistemático.....	8
2.4. Caracteres taxonómicos utilizados en la determinación de las especies.....	9
2.5. Clave para la identificación de las especies.....	14
2.6. Descripción de las especies.....	15
3. ECOLOGÍA	25
3.1. Ambiente permanente “Don Blanco”.....	25
3.1.1. Característica del ambiente.....	25
3.1.2. Objetivos particulares.....	29
3.1.3. Material y Métodos.....	30
3.1.4. Resultados.....	35
3.1.4.1. Ecología de Poblaciones de las especies de <i>Belostoma</i>	35
3.1.4.1.1. Especies halladas.....	35
3.1.4.1.2. Dinámica poblacional.....	35
3.1.4.1.3. Ecología reproductiva.....	68
3.1.4.1.3.1. Fertilidad y fecundidad.....	77
3.1.4.2. Ecología de Comunidades de las especies de <i>Belostoma</i>	88

3.1.4.2.1. Diversidad.....	88
3.1.4.2.2. Asociaciones interespecíficas entre las especies de <i>Belostoma</i>	90
3.1.4.2.3. Covariaciones interespecíficas entre las especies de <i>Belostoma</i>	92
3.2. Ambiente temporario “El Perichón”.....	93
3.2.1. Características del ambiente estudiado.....	93
3.2.2. Objetivos particulares.....	93
3.2.3. Material y Métodos.....	95
3.2.4. Resultados.....	96
3.2.4.1. Ecología de Poblaciones de las especies de <i>Belostoma</i>	96
3.2.4.1.1. Especies halladas.....	96
3.2.4.1.2. Dinámica poblacional.....	96
3.2.4.1.3. Ecología reproductiva.....	101
3.2.4.1.3.1. Fertilidad y fecundidad.....	106
3.2.4.2. Ecología de Comunidades de las especies de <i>Belostoma</i>	109
3.2.4.2.1. Diversidad.....	109
3.2.4.2.2. Asociaciones interespecíficas entre las especies de <i>Belostoma</i>	110
3.2.4.2.3. Covariaciones interespecíficas entre las especies de <i>Belostoma</i>	111
4. DISCUSION	112
5. BIBLIOGRAFIA CITADA	131

RESUMEN

El estudio de tesis realizado se encuentra organizado en los siguientes capítulos: Introducción, Sistemática, Ecología, Discusión y Bibliografía. Además, en la parte final de la tesis se presenta una propuesta para la continuidad de este trabajo, debido a que estos son los primeros relevamientos a nivel ecológico sobre el género *Belostoma* en la provincia de Corrientes.

En la Introducción, se hace referencia a los conocimientos actuales y generales de la familia Belostomatidae, la cual se halla representada por 8 géneros con 150 especies, de las cuales dos tercios están presente en el nuevo mundo. Con relación a la distribución geográfica de los integrantes de la familia Belostomatidae, estos ocupan áreas definidas tanto en el Hemisferio Occidental como en el Oriental (excepto Europa y Norte de Asia).

El género *Belostoma* Latreille, 1807 es el más diversificado de la subfamilia Belostomatinae y se registra en el Nuevo Mundo teniendo la mayor riqueza específica en América del Sur. Representantes de este género son posibles de ser hallados desde el sur de Canadá hasta 44° de latitud sur.

En este Capítulo, también se puntualizan aspectos del comportamiento reproductivo muy particular de los miembros de la Subfamilia Belostomatinae, debido a que los machos incuban los huevos adheridos a su superficie dorsal, los cuales son depositados por las hembras en el transcurso del apareamiento. Respecto al régimen alimenticio, los miembros de esta familia son predadores de invertebrados y vertebrados acuáticos, ocasionando en algunos casos grandes pérdidas económicas en los criaderos de peces. Las especies de belostomátidos se hallan muy bien representados en la gran diversidad de ambientes acuáticos de la provincia de Corrientes.

Finalmente en este Capítulo fueron establecidos los objetivos y la metodología empleada para llevar a cabo el estudio. Los objetivos generales fueron: 1) realizar un

relevamiento a nivel específico de los belostomátidos frecuentes en ambientes permanentes y temporarios característicos del área de estudio; 2) estudiar la dinámica poblacional de las especies de belostomátidos más comunes en los dos tipos de ambientes seleccionados; 3) analizar a nivel de comunidades, la diversidad, las asociaciones y covariaciones interespecíficas entre las especies de belostomátidos.

En el capítulo de Sistemática, primeramente se hace referencia a la clasificación de los Heterópteros según la adaptación de los mismos a los distintos ambientes. Luego se realiza una breve descripción de las principales características de los miembros de la familia Belostomatidae Leach, 1815, incluyendo tamaño, color, tagma cefálico, torácico y abdominal, sobre los cuales se estructuró la diagnosis de las especies tratadas en el desarrollo de este trabajo con sus respectivas ilustraciones. Se realizó además un relevamiento de la historia del género *Belostoma* Latreille 1807, considerando las denominaciones, descripciones y distribución del género citado.

Se realizaron por primera vez las redescriptiones de las especies halladas, utilizando caracteres morfológicos propuestos por De Carlo (1930, 1938); Lauck (1962, 1963, 1964), Schnack (1973, 1976) y Estévez y Polhemus (en prensa). Sobre la base de estas redescriptiones se confeccionó una clave dicotómica para la identificación de las especies del área de estudio.

Además, en este trabajo se amplía la distribución para *B. plebejum* citada solo en el centro de la provincia. Al mismo tiempo, se citan por primera vez para la provincia, a las especies *B. oxyurum* y *B. orbiculatum* halladas en el extremo noroccidental de la misma.

En el capítulo de Ecología, se volcaron los resultados registrados de las investigaciones realizadas tanto a nivel de poblaciones como de comunidades de las especies del género *Belostoma*. En el capítulo de Discusión se analizó de manera comparativa todos los resultados y al mismo tiempo se los relacionó con los conocimientos previos surgidos a partir

de la bibliografía existente. De todos modos, resulta necesario recalcar el hecho de que la información sobre el tema de tesis aquí tratado es escasa y generalmente, las investigaciones que se han llevado a cabo se han desarrollado en periodos de tiempo relativamente cortos, sin superar el año de seguimiento.

El trabajo de tesis se ha basado en una serie de estudios llevados a cabo en dos tipos de ambientes acuáticos, uno permanente y el otro temporario. En ambos casos, se realizó primero una descripción de las características geográficas, florísticas y faunísticas de los limnótopos.

En el ambiente permanente los estudios se llevaron a cabo durante tres años, desde diciembre de 1995 hasta diciembre de 1998. En el ambiente temporario, los estudios se realizaron durante dos años, 1997 y 1998. Ambos limnótopos se hallaban localizados entre 12 y 15 km aproximadamente hacia el nordeste de la ciudad de Corrientes (27° 28'S - 58° 50'O).

Las condiciones climáticas en los tres años de estudios presentaron diferencias contrastantes principalmente en lo relativo al régimen pluviométrico. El año 1996 se caracterizó por presentar un régimen normal de lluvias. Sin embargo, el año 1997 fue un año seco, mientras que en 1998 y debido a los efectos de la Corriente del Niño, las lluvias fueron cuantiosas y se produjo el desborde de la laguna incrementándose notoriamente tanto la superficie como el volumen de agua. La misma tendencia fue observada en los ambientes temporarios.

Ambiente Permanente “Don Blanco”

Las especies del género *Belostoma* halladas en el ambiente permanente, fueron: *B. elegans*, *B. micantulum*, *B. elongatum*, *B. dentatum*, *B. dilatatum*, *B. oxyurum*, *B. plebejum*, *B. candidulum* y *B. orbiculatum*.

En el ambiente permanente, *B. micantulum* fue la especie de mayor constancia y frecuencia, mientras que *B. elegans* y *B. elongatum* ocuparon el segundo y el tercer lugar, respectivamente. Durante los primeros meses de 1998, cuando se produjeron las intensas precipitaciones y el ambiente se hallaba muy perturbado, *B. elongatum* fue la especie mejor representada.

Belostoma micantulum, en el ambiente permanente y durante el año en donde la cantidad de lluvias caídas fueron normales (1996), tanto los machos como las hembras fueron registrados durante todo ese año. Sin embargo, el número de machos fue significativamente superior al de las hembras, con una relación de aproximadamente 1,8 machos por cada hembra. En 1997 y 1998 no fueron observadas diferencias significativas en la proporción de sexos.

Con respecto a las larvas de esta especie, durante 1996 se registraron dos periodos de reclutamiento, uno en enero-febrero producto de las primeras eclosiones y el segundo en septiembre, aunque en 1997 y 1998 el comportamiento de las mismas fue diferente.

La ecología reproductiva de *B. micantulum* en el ambiente permanente, durante 1996, se caracterizó porque se obtuvo el mayor promedio de huevos/hembra grávida. Al mismo tiempo, debemos remarcar que el promedio de huevos/macho incubante, para 1996, también fue el más elevado al considerar los tres años de estudios.

La relación entre las variables reproductivas analizadas para *B. micantulum*, demostró que el número medio de huevos por macho incubante fue siempre superior a 1,5 veces al número medio de huevos por hembra grávida, considerando los tres años de seguimiento de la población. Las características reproductivas de esta especie, nos permitiría pensar en un sistema de apareamiento poligínico.

Belostoma elegans, considerada la segunda especie central del ambiente permanente, se observó de manera frecuente y constante durante los tres años de estudio,

caracterizándose por ser la especie más abundante durante el año de mayor perturbación (1998).

Durante 1996, *B. elegans* estuvo presente durante todo el período pudiéndose observar que el número de machos fue significativamente mayor al de las hembras, registrándose una relación de 2,34 machos por cada hembra. En lo que respecta a la proporción de sexos en 1997, contrariamente a lo observado en 1996, el número de machos fue inferior al de las hembras, siendo la relación de 1,60 hembras por cada macho. En 1998, no se registraron diferencias significativas entre machos y hembras.

Con relación a la dinámica poblacional de las larvas de *B. elegans* durante 1996, dos periodos de reclutamiento fueron detectados para esta especie, uno más importante numéricamente en el verano y el segundo a fines de la primavera. En el año 1997, la dinámica poblacional de las larvas de *B. elegans* fue similar a lo observado en 1996, ya que también fueron registrados dos períodos de reclutamiento, uno en el verano-otoño y el segundo en la primavera. La dinámica poblacional en el año 1998, debido a las intensas precipitaciones, también afectó a los estadios larvales. Individuos de los cinco estadios larvales fueron observados a partir del mes de julio y hasta el mes de diciembre.

Considerando los tres años de estudio, en el periodo diciembre 1995 – diciembre 1996 fue donde se registró el número más elevado de machos incubantes y de hembras grávidas. Al mismo tiempo, durante ese periodo fue donde se observó el mayor promedio de huevos por macho incubante y el mayor promedio de huevos por hembra grávida para *B. elegans*. El número medio de huevos por macho incubante fue de 2,05 veces superior al número medio de huevos por hembra grávida para *B. elegans* durante el periodo dic. 1995-dic. 1996.

Comparativamente, en 1997, el promedio de huevos por macho incubante para *B. elegans* fue 2,96 veces superior al promedio de huevos por hembra grávida, a pesar de haberse

registrado el mismo número de machos incubantes como de hembras grávidas. Esta relación fue la más elevada para esta especie en los tres años de estudio.

En el año 1998, el número de machos incubantes de *B. elegans* fue levemente superior al de las hembras grávidas, aunque para ambos casos la abundancia fue muy baja. Tal como sucediera en los dos años anteriores, el promedio de huevos por macho incubante fue 1,6 veces superior al promedio de huevos por hembra grávida, registrándose para este año la menor relación entre estas dos variables reproductivas, al considerar los tres años de estudio.

La tercera especie central, *B. elongatum*, se manifestó con una abundancia inferior con relación a *B. micantulum* y *B. elegans*. La dinámica poblacional de esta especie, en lo relacionado con la abundancia, reflejó una tendencia a incrementarse desde el año 1996 hasta 1998. Esta especie estuvo presente en el ambiente permanente en los tres años de estudio.

Durante 1996, tanto los machos como las hembras de *B. elongatum* presentaron fluctuaciones en su abundancia. El número total de machos fue significativamente mayor al número de hembras, observándose una relación de 5 machos por cada hembra. En 1997 y 1998 la población presentó una proporción equitativa entre los sexos. En 1998, durante los meses en que las precipitaciones fueron mas abundantes, desde enero hasta abril, los adultos de *B. elongatum* fueron registrados de manera continua.

La dinámica poblacional de los estadios larvales de *B. elongatum* no presentó un patrón claro en lo que respecta a su abundancia en los tres años de estudio. En general, *B. elongatum* estuvo representada fundamentalmente por los individuos adultos.

Considerando la dinámica poblacional de *B. dentatum*, *B. dilatatum*, *B. oxyurum*, *B. plebejum*, *B. candidulum* y *B. orbiculatum*, las cuales fueron especies satélites en el ambiente permanente, los meses de reclutamiento no solamente fueron muy fluctuantes sino también numéricamente poco significativos.

Sin embargo, es dable destacar la dinámica poblacional en particular de *B. dentatum*, *B. dilatatum*, *B. oxyurum*, y *B. candidulum* durante el periodo 1998, que coincidentemente con *B. elongatum* (tercera especie central del ambiente permanente), fueron las únicas especies recolectadas durante los meses en que se produjeron las intensas lluvias en el año 1998.

En lo que respecta a las interacciones interespecíficas, los resultados obtenidos reflejaron las fuertes asociaciones positivas entre las tres especies centrales, *B. micantulum*, *B. elegans* y *B. elongatum*, aunque el valor más alto fue registrado entre las dos primeras especies.

Otra característica que podemos remarcar es la covariación positiva y significativa entre *B. micantulum* y *B. elegans* durante los tres años de estudio, destacándose también la falta de covariación entre estas dos especies con la tercera especie central, *B. elongatum*.

La diversidad de los belostomátidos aumentó desde el año 1996 al año 1998 en el ambiente permanente. Los índices de diversidad obtenidos para los tres años, fueron estadísticamente diferentes entre sí. En síntesis, a mayor diversidad (año 1998) menor fue el número total de individuos en la comunidad.

Ambiente temporario “El Perichón”

Las especies halladas fueron: *B. elegans*, *B. micantulum*, *B. elongatum*, *B. dentatum*, *B. dilatatum*, *B. oxyurum*, *B. plebejum*. Estas mismas especies también fueron recolectadas en el ambiente permanente.

En el ambiente temporario, *B. elegans* fue la especie mejor representada y fue la única que dejó descendencia en este hábitat. En segundo orden fue hallada *B. elongatum* y en tercer orden *B. micantulum*, aunque estas dos especies no fueron capaces de dejar descendencia. La abundancia de *B. micantulum* fue muy baja en este limnótoto temporario.

La proporción de sexos de *B. elegans* no fue equitativa durante 1997, siendo la relación de 2,54 machos por cada hembra. Durante 1998, no fueron registrados adultos de *B. elegans* durante los meses en que las precipitaciones fueron intensas. Al mismo tiempo la relación de sexos fue equitativa en este año.

Los estadios larvales de *B. elegans* durante 1997 fueron muy escasos en este ambiente. En el año 1998, no fueron recolectadas larvas de esta especie en este ambiente.

En lo que respecta a la ecología reproductiva de *B. elegans*, destacamos que en 1997 el número medio de huevos por macho incubante fue de 5,36 veces superior al número medio de huevos por hembra grávida.

Individuos correspondientes a la especie *B. elongatum* solamente fueron registrados en el año 1997. En el año 1998 no fueron recolectados individuos adultos. En lo que respecta a las larvas, estas no fueron registradas durante los dos años de estudio en el ambiente temporario.

Belostoma micantulum fue una especie que se caracterizó por poseer una escasa representatividad numérica en el cuerpo de agua temporario, tanto en 1997 como en 1998,

Con respecto a las relaciones interespecíficas en el ambiente temporario, durante los dos años de estudios, debemos remarcar la fuerte asociación positiva observada entre varias especies, principalmente entre aquellas consideradas centrales, *B. elegans*, *B. micantulum* y *B. elongatum*. Otra fuerte asociación positiva fue registrada entre *B. dentatum* y *B. dilatatum*, especies consideradas satélites en el ambiente temporario. En general, todas las asociaciones fueron positivas debido a que la presencia de las especies en el ambiente temporario dependió directamente de los periodos de lluvias.

En relación con las covariaciones entre las especies en el ambiente temporario, durante los dos años de estudios, podemos destacar la marcada covariación positiva entre las abundancias de *B. elegans* con *B. micantulum* por un lado y la falta de covariación entre *B.*

elegans y *B. elongatum*, fundamentalmente porque *B. elegans* no estuvo presente en los primeros meses del año 1998. Lamentablemente, no tenemos conocimiento de otros estudios basados sobre las relaciones interespecíficas de los belostomátidos.

Los dos índices de diversidad calculados correspondientes a cada año de estudio, en el ambiente temporario, demostraron que los mismos no fueron diferentes estadísticamente. La similitud en los índices de diversidad podría estar relacionado con la permanente desecación de estos ambientes lo que condicionaría la estructura y dinámica de las comunidades.

Análisis comparativo de los dos ambientes estudiados.

Las especies *B. elegans*, *B. micantulum* y *B. elongatum*, por su constancia y representatividad, pueden ser consideradas centrales para los dos tipos de ambientes. Sin embargo, la presencia de las mismas en esos limnótupos, en algunos casos, ocurrió de manera discontinua, variando las proporciones relativas de estas como consecuencia de la perdurabilidad del hábitat.

La capacidad de recolonizar el ambiente una vez “normalizado” el hábitat, sugeriría que *B. elegans*, *B. micantulum* y *B. elongatum* son las especies de belostomátidos mejores adaptadas a los ambientes típicos del área de estudio.

Belostoma elegans fue la especie mejor adaptada con respecto a las tres especies centrales. En principio, *B. elegans* en base a su amplia distribución geográfica, su alta fecundidad y su tendencia a ser una especie pionera a partir de su marcado comportamiento a la dispersión por desplazamiento voladores, podríamos considerarla como estrategia de la “r”. La aptitud para el vuelo constituye sin duda una alternativa favorable para aquellas especies que ocupan ambientes inestables. Sin embargo, su plasticidad en lo que se refiere al hábitat que ocupa estaría fundamentado por su presencia constante en los ambientes permanentes, los

que se caracterizan por ser mas estables y sufrir menos el efecto de los factores de perturbación. Este hecho nos haría presumir en principio, una marcada división de los nichos ecológicos y por ende, una supremacía numérica de especies consideradas como " estrategia de la K". *Belostoma elegans* fue la especie de mejor adaptación a los dos tipos de ambientes ya que tendría una estrategia de vida con características intermedias entre un estrategia de la "r" y uno de la "K".

Belostoma micantulum fue la especie con mayor presencia en el ambiente permanente, siendo muy escasa su abundancia en el temporario. Si bien posee ciertos hábitos voladores, sin embargo, esta tendencia es menos marcada con relación a *B. elegans*. En principio, podríamos definir a *B. micantulum* como una especie con características más cercanas a un estrategia de la K.

Belostoma elongatum presentó un patrón más confuso en lo que respecta a su estrategia de vida. Sin embargo, en principio podríamos relacionarlo con una estrategia intermedia entre r y K, aunque con mayores requerimientos que *B. elegans*, fundamentalmente porque cuando esta especie fue recolectada estuvo mayoritariamente representada por los individuos en su estado adulto.

AGRADECIMIENTOS

La realización de esta tesis fue posible gracias al acompañamiento permanente de mi familia a quién dedico este trabajo, ya que sin ellos me habría sido imposible concretarlo. Quiero agradecer también a mi padre que lamentablemente no lo tengo, para compartir este trabajo, pues fue unos de los primeros en darme empuje para tratar de hacer el doctorado.

Deseo agradecer muy especialmente a mis directores, al Dr. Arturo Kehr, por haber confiado en mi, por su dirección, por su invaluable asesoramiento, y constante apoyo, lo que me permitió crecer como investigadora. A la Dra. Ana Lía Estévez, agradezco su co-dirección, sus enseñanzas, su dedicación y atención constante en mis viajes al museo de La Plata, como así también la riqueza de sus conocimientos y experiencias en el grupo que me brindaba permanentemente.

Al Dr. Schnack, por haberme ayudado a trabajar en el grupo de Hemípteros, su apoyo y consejos muy útiles en el momento oportuno.

También agradezco a mis amigas, Dra. Mónica Hamann, Prof. María Teresa Alcalá e Ing. Agr. Silvia Mazza por apoyarme siempre, por sus consejos en el momento preciso que sin duda muchas veces fueron de gran importancia para continuar.

Agradezco también al Ing. Agr. Carnevalli y a la Lic. Elsa Cabral por el aporte bibliográfico recibido. A todas las personas, compañeros de trabajo que de una u otra forma me apoyaron siempre, especialmente la colaboración en las tareas de campo de Constanza Dal Lago, al mismo tiempo agradezco también a la Lic. Marta Duré, Lic. Sandra Obregón y Roberto Aguirre, quienes a pesar de estar en otras líneas de trabajo siempre he recibido sus apoyos en los distintos viajes de campaña.

Al Dr. Axel O. Bachmann, agradezco profundamente la gentileza y dedicación que tuvo para realizar una lectura crítica del primer manuscrito de la tesis, cuyas sugerencias y correcciones fueron de mucha importancia.

1-INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

1.1.1. Consideraciones generales sobre la familia Belostomatidae Leach, 1815

Se incluyen en esta familia 8 géneros con 150 especies, de las cuales dos tercios tienen representantes en el Nuevo Mundo. Los integrantes de la Familia Belostomatidae ocupan áreas definidas tanto en el Hemisferio Occidental como en el Oriental (excepto Europa y Norte de Asia) (Lauck 1961, Lauck y Menke, 1961). América del Sur es el continente más rico en géneros y especies. De los tres géneros de esta familia que se conocen de la Argentina, sólo *Lethocerus* tiene representantes fuera del continente americano. *Belostoma* y *Horvathinia* son exclusivamente americanos.

Lauck y Menke (1961) reconocen tres subfamilias sobre la base de la morfología externa, teniendo en cuenta las características de los esternitos abdominales, el grado de desarrollo de las uñas del primer par de patas y la morfología de los genitalia del macho.

La subfamilia Horvathiniinae Lauck y Menke 1961, está compuesta por *Horvathinia* Montandon 1911 y se ha registrado solamente en el sudeste y centro sur de América del Sur (Lauck y Menke, 1961). La subfamilia Lethocerinae, Lauck y Menke, 1961, esta compuesta por el género *Lethocerus* Mayr, 1853 y se encuentra distribuida en casi todo el mundo.

La subfamilia Belostomatinae Lauck y Menke, 1961 está conformada por el género *Abedus* Stål, 1862, el cual se halla restringido a la región Neártica, siendo México donde se registra el mayor número de especies. Según lo sugerido por De Carlo (1969) y Schnack y Estévez (1990), *Abedus* debe ser considerado subgénero de *Belostoma*, debido a que comparten algunos caracteres como el desarrollo alométrico de las uñas tarsales, el número y la forma de los túbulos seminales y el aspecto general de los genitalia del macho.

Belostoma Latreille, 1807 es el más diversificado de la subfamilia y se registra en el Nuevo Mundo teniendo la mayor riqueza específica en América del Sur. Este género se distribuye desde el sur de Canadá hasta 44° de latitud sur (Lauck y Menke, 1961).

Diplonychus Laporte, 1833 se distribuye en el sudoeste asiático, India y Australia. *Hydrocyrius* Spinola, 1850 está restringido al continente africano y Madagascar. *Limnogeton* Mayr, 1853 es hallado al nordeste de Africa, caracterizándose por ser el único cuyas especies no presentan las patas medianas y posteriores adaptadas para la natación. *Weberiella* De Carlo, 1966 representada por una única especie *W. rhomboides* (Menke, 1965) se halla distribuida en el estado de Amazonas (Brasil) y Guayana Francesa (Menke, 1965; De Carlo, 1966).

Los géneros *Abedus*, *Belostoma*, *Hydrocyrius*, *Limnogeton* y *Diplonychus* presentan una característica muy particular debido a su inusual comportamiento reproductivo poco frecuente entre los insectos (Schnack, *et al.*, 1994). Las hembras depositan los huevos fecundados sobre el dorso de los machos y estos proporcionan cuidados a la masa de huevos (Slater, 1899; Torre Bueno, 1906; Bahadur, 1968; Smith, 1976a y 1976b y Schnack y Estévez, 1990). Este procedimiento probablemente disminuya el tiempo de incubación de los huevos y facilite el intercambio gaseoso ya que los expone al aire atmosférico (Hungerford, 1919; Lauck y Menke, 1961; Schuh y Slater, 1995).

El cuidado paternal es poco frecuente entre los insectos, pero sin embargo en la subfamilia Belostomatinae, el cuidado de los huevos dado por los machos incubantes es obligatorio (Smith, 1980), ya que los embriones de aquellos huevos desatendidos siempre mueren (Smith, 1997).

En el Hemisferio Norte, los integrantes de esta familia son conocidos como "light bugs" debido a que son atraídos a lugares con luz eléctrica (Nieser, 1975). Estos insectos son predadores de invertebrados acuáticos y vertebrados (Menke, 1979), tales como larvas de

dípteros (Consoli *et al.*, 1989; Pereira *et al.*, 1991), entomostraceos como copépodos, cladoceros (Armúa de Reyes y Estévez, 1997), larvas de anfibios (Kehr y Schnack, 1991) y anuros adultos (Hinshaw y Sullivan, 1990; Schuh y Slater, 1995). Por provocar grandes pérdidas económicas son consideradas plagas en los criaderos de peces (Dinmock, 1887; Merrit y Cummins, 1996).

1.1.2. Aspectos ecológicos

Los limnótopos lénticos de la Mesopotamia Argentina son particularmente ricos en especies del género *Belostoma* (Heteroptera: Belostomatidae). Estos insectos ocupan los niveles tróficos superiores entre los integrantes de la mesofauna de los ecosistemas acuáticos continentales.

En estos sitios se han identificado varias especies, entre las cuales podemos destacar: *Belostoma elegans* (Mayr, 1863) *B. micantulum* (Stål, 1860) *B. elongatum* Montandon, 1908, *B. dentatum* (Mayr, 1863) *B. dilatatum* (Dufour, 1863) y *B. discretum* Montandon, 1903. Sin embargo hasta el presente, la mayor parte del conocimiento que se tiene sobre las poblaciones de la Argentina, desde un punto de vista estrictamente ecológico, se han basado en investigaciones llevadas a cabo principalmente con poblaciones locales distribuidas en el área pampásica (Domizi *et al.*, 1978; Schnack *et al.*, 1979, Schnack y Domizi, 1986) y en la zona del ecotono subtropical-pampásico (Schnack, *et al.* 1989). La mayor parte de estos estudios se centraron en el género *Belostoma* y dentro de este, en la especie *B. oxyurum* (Dufour, 1863). La importancia de esta especie como integrante de los complejos comunitarios acuáticos, ha justificado plenamente su estudio biosistemático. Hasta el presente, no se han realizado estudios sistemáticos y ecológicos relacionados con los belostomátidos en la región nordeste de nuestro país.

El estado actual del conocimiento sistemático y biológico de las especies de la familia Belostomatidae de la Argentina se ha visto enriquecido por el invaluable trabajo de investigación desarrollado por De Carlo (1930, 1932, 1934, 1942, 1966, entre otros).

La problemática de los belostomátidos a nivel poblacional ha sido estudiada principalmente por el grupo de investigación dirigido por Schnack en la ciudad de La Plata. Si bien estos básicamente se han referido a dilucidar aspectos ecológicos de determinadas especies de *Belostoma* (Domizi, et al., 1978; Schnack et al., 1979; Schnack y Domizi, 1986; Schnack et al., 1989), sin embargo, también han contribuido al conocimiento de formas inmaduras, como por ejemplo de las ninfas de *B. oxyurum*, *B. bifoveolatum* (Schnack, 1971) y de *B. dentatum* (Schnack y Estévez, 1978). En general, los estudios ecológicos a este nivel de organización se hallan restringido al área pampásica y a un cierto número reducido de especies.

Entre los trabajos realizados a nivel biogeográfico con belostomátidos de nuestro país, podemos destacar aquel desarrollado por Contartese y Bachmann (1987), mientras que a nivel de la Región Neotropical, podemos remarcar el trabajo llevado a cabo por Lanzer de Souza (1980). En este estado del conocimiento de los Belostomatidae, tampoco podemos dejar de citar los valiosos aportes realizados por Bachmann (1962 a,b,c; 1963) sobre la biología y sistemática del grupo

1.2. Características de la Provincia de Corrientes

La provincia de Corrientes está situada en el distrito Subtropical que corresponde a una división de la subregión Guayanobrasileña, integrante de la región Neotropical a la que pertenece América del sur. Esta provincia está ubicada entre 27° 16' S - 30° 45' S y 55° 40' O - 59° 37' O, rodeada por los ríos Paraná y Uruguay, ocupando el centro de la mesopotamia Argentina. El territorio argentino forma parte de la cuenca sedimentaria del Paraná, originada

en el Paleozoico, afectada por diversos procesos geodinámicos y morfoclimáticos durante su evolución. La provincia de Corrientes, en cuanto a su relieve, no presenta elevaciones topográficas marcadas, con un máximo en el norte de 200 m s.n.m., descendiendo a 35 m s.n.m. hacia el sudoeste (Escobar, 1990). Los estudios más recientes referidos a la composición litológica del subsuelo correntino, fueron realizados por Herbst y Santa Cruz (1984), donde se considera la secuencia de los estratos geológicos desde los actuales a los de mayor antigüedad.

Según estimaciones del Instituto Geográfico Militar, la provincia de Corrientes presenta una superficie de 88.199 km², de los cuales 65,2% corresponden a la cuenca hidrográfica del río Paraná y 34,8% a la del río Uruguay. El río más importante es el río Corrientes, cuyo caudal estimativo es de 188m³/s. En la provincia de Corrientes se pueden considerar 600 cuerpos de agua, entre los grandes ríos, ríos principales, arroyos principales, arroyos secundarios, lagunas mayores, lagunas menores, esteros, bañados y cañadas. Toda la extensa red hidrográfica se vuelca finalmente en los dos grandes ríos que la enmarcan, el Paraná y el Uruguay.

En la provincia se pueden distinguir tres tipos de climas diferentes: 1) hacia el nordeste subtropical húmedo, veranos muy calurosos con precipitaciones abundantes en primavera y verano; 2) clima chaquense subtropical a lo largo del Paraná Medio, seco en invierno, caluroso en verano, con precipitaciones estivales; 3) subtemplado, en la zona meridional de la provincia, con lluvias a lo largo de todo el año, veranos calurosos, e inviernos frescos. Con relación a la temperatura media anual, la provincia de Corrientes se caracteriza por variar entre 19,5°C y 22,0°C. El mes más cálido es enero, donde las isothermas de verano varían entre 26,0°C y 27,5°C, mientras que las correspondiente al mes más frío de invierno (julio) varían entre 13,5°C y 16,0°C (Escobar *et al.*, 1996).

1.3. Objetivos generales del estudio

- ❖ Realizar un relevamiento a nivel específico de los belostomátidos frecuentes en ambientes permanentes y temporarios característicos del área de estudio.
- ❖ Estudiar la dinámica poblacional de las especies de belostomátidos más comunes en los dos tipos de ambientes seleccionados.
- ❖ Analizar a nivel de comunidades, la diversidad, las asociaciones y covariaciones interespecíficas entre las especies de belostomátidos.

2-SISTEMATICA

2.1.1. Posición Taxonómica

Los Hemípteros Heterópteros si bien han colonizado los ambientes terrestres, existen también numerosos representantes de hábitats acuáticos y semiacuáticos. Teniendo en cuenta esta variedad de hábitats, Dufour (1833) llamó Geocorisae a las formas de hábitos terrestres, Hydrocorisae a los de hábitos acuáticos y Amphibicorisae a los de hábitos semiacuáticos. Stys y Kerzhner (1975) al realizar una revisión de los taxos superiores de Hemípteros, incluyó a las formas acuáticas y semiacuáticas en el grupo Nepomorpha (=Hydrocorisae, Cryptocerata). Cobben (1968) y Popov (1971) coincidieron al reconocer cinco superfamilias en Nepomorpha. En una de ellas, la superfamilia Nepoidea, se incluyó a dos familias: Belostomatidae (150 especies) y Nepidae (200 especies).

Los componentes de la familia Belostomatidae Leach, 1815 son insectos de tamaño pequeño (9 mm) a grande (120 mm), deprimidos y de color pardo. A continuación, se describen brevemente las principales características de esta familia:

* Cabeza: antenas con cuatro segmentos, con anteoculus triangular; los márgenes de los ojos no se continúan con los márgenes laterales del pronoto ni con el del anteoculus; ocelos ausentes; rostro con tres segmentos.

* Patas anteriores raptoras, medianas y posteriores planas, adaptadas para la natación con las tibias aplanadas.

* Abdomen: octavo segmento con un par de apéndices respiratorios retráctiles.

2.1.2. Historia del género *Belostoma* Latreille. 1807

Linnaeus (1758) creó el Género *Nepa*, incluyendo en él a los actualmente nombrados como Népidos y Belostomátidos. Latreille (1807) reconoció como válido los géneros *Nepa* Linnaeus y *Ranatra* Fabricius y estableció el género *Belostoma*, para *Belostoma testaceopallidum*. Latreille (1809) además, incluyó en *Belostoma* a *B. indicum* Linnaeus, 1758 que posteriormente pasaría a *Lethocerus*.

Amyot y Serville (1843) describieron el género *Zaitha* sobre la base de *Z. stollii*. Amyot y Serville, 1843, Leidy (1847) crearon el género *Perthostoma*, sobre *P. aurantiacum* Leidy, 1847 y *P. testaceum* Leidy, 1847.

De Carlo (1930), realizó el primer trabajo referente al género *Belostoma* para Argentina. Entre los trabajos con un tratamiento general de la familia, podemos citar aquel llevado a cabo por Dufour (1863), el que publicó una monografía sobre 21 especies de *Zaitha*, entre ellas *Zaitha dilatata* Dufour, 1863 y *Z. oxyura* Dufour, 1863. Mayr (1863) realizó un trabajo monográfico el cual incluyó 10 especies bajo el nombre *Zaitha*.

Mayr (1871) reunió y examinó a todas las especies hasta ese momento nombradas como *Belostoma* y *Zaitha*. En ese trabajo describe a *Z. elegans* Mayr, 1871. Montandon (1900) sinonimiza *Zaitha* con *Belostoma* creado por Latreille (1807), describiendo al mismo tiempo numerosas especies.

De Carlo (1938) en “Los Belostómidos Americanos” incluye el tratamiento de 39 especies de *Belostoma*. Lauck (1962, 1963, 1964) publica una monografía donde propone la creación de grupos de especies de acuerdo con la morfología de los genitalia de los machos.

Schnack (1976), publica la descripción de las especies registradas en la Argentina con una clave para su identificación.

Lanzer de Souza (1980) publicó un trabajo sobre la distribución geográfica de Belostomatidae en la Región Neotropical. Contartese y Bachmann (1987), publicaron un trabajo acerca de la distribución geográfica de los Belostomatidae en la Argentina.

En la década de los 90, Estévez (1996) en su tesis doctoral, realizó un ordenamiento de las “especies consideradas pequeñas” de *Belostoma*, siguiendo el tratamiento realizado por Lauck (1962, 1963 y 1964) para las especies “medianas” y “grandes”, proporcionando nuevos caracteres para la descripción de estas especies.

2.2. Objetivos particulares

Este punto está directamente vinculado con el primero de los objetivos generales propuestos (ver punto 1.3.). El conocimiento de la sistemática y ecología de las especies del género *Belostoma*, en la provincia de Corrientes, es fragmentario. Debido a ello, se planificó la realización de este trabajo, que con relación a los estudios sistemáticos se plantearon los siguientes objetivos:

- ❖ Realizar una lista actualizada de las especies halladas en el sitio seleccionado, basándonos en las descripciones morfológicas.
- ❖ Identificar las larvas recolectadas en los muestreos.
- ❖ Elaborar una clave de identificación para las especies halladas en el área de estudio.

2.3. Metodología para el estudio sistemático

Después de la recolección en el campo, el material, tanto adultos como larvas, fue trasladado al laboratorio para su estudio posterior. Los adultos se fijaron en alcohol 70% mientras que las larvas fueron en algunos casos criadas hasta alcanzar el estado adulto con el

fin de identificarlas. Los individuos fueron examinados mediante un microscopio estereoscópico y las medidas expresadas en milímetros.

Para disecar los genitalia del macho, se ablandó el extremo posterior del abdomen colocándolo en una cápsula con agua a 80°C durante 20 minutos. Posteriormente se introdujo un alfiler entomológico (N° 1) por debajo de uno de los lados de la parte proximal del opérculo genital. Luego, con un movimiento hacia el extremo distal quedó expuesta la cápsula genital. Con un proceso similar al anterior se pudo extraer de esta cápsula la falobase y el divertículo ventral. Estos, posteriormente, fueron colocados en recipientes con glicerina.

2.4. Caracteres taxonómicos utilizados en la determinación de las especies.

Para realizar las redescriptiones de las especies halladas se utilizaron algunos de los caracteres propuestos oportunamente por De Carlo (1938), Lauck (1962, 1963, 1964), Schnack (1973; 1976), Estévez y Polhemus (en prensa) y Nieser y Lane de Melo (1997). El conjunto de caracteres utilizados para identificar las especies de *Belostoma* fueron:

- **TAMAÑO:** Se tomaron la longitud y el ancho máximo del cuerpo en mm.
- **FORMA:** la forma es variada, sin embargo es un carácter utilizado para el reconocimiento de varias especies de diferentes grupos.

- **CABEZA:**

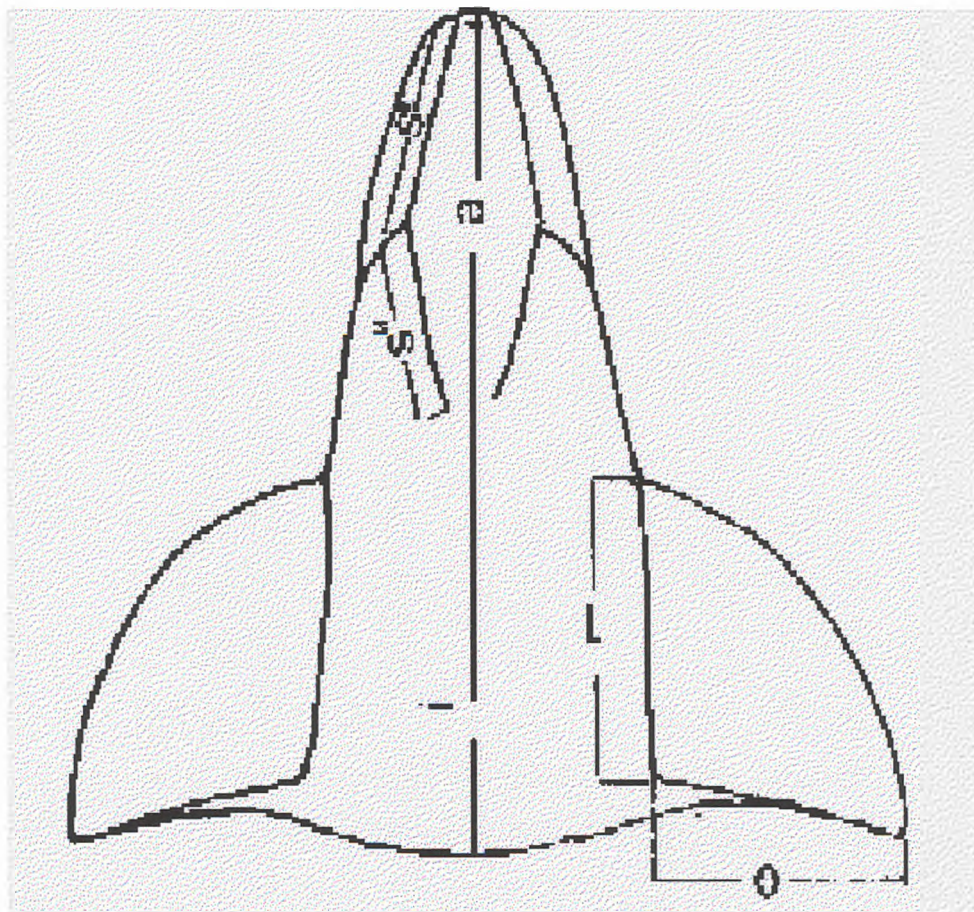


Figura 1: Esquema básico de la cabeza de *Belostoma sp.*: vista dorsal; (a) anteoculus; (i) interoculus; (L) Largo del ojo; (s') sutura anteclípeo - placa maxilar; (s'') sutura anteclípeo - lorum; (o) ancho del ojo.

- Anteoculus (a): la longitud de éste carácter, aparentemente, posee poca variación interespecífica según Lauck (1962) (Figura 1).
- Interoculus (i): se toma la medida de su longitud (Figura 1).
- “Anteclípeo – placa maxilar” (s') y “anteclípeo – lorum” (s''): la relación de medidas de estas suturas parece ser un carácter constante para cada especie (Estévez y Polhemus, en prensa) (Figura 1).
- Ojos: la forma está determinada por el margen externo. Los ojos pueden ser globosos (Figura 1) o triangulares. Se tomaron las medidas del largo (L) y del ancho (O).

- Rostro: se toma en consideración la relación de la longitud de los dos primeros segmentos (Figura 2).
- Clípeo: puede extenderse hasta la línea ocular, hasta más allá, o no alcanzarla en vista dorsal (Figura 1).
-
- **TORAX:**
 - Pronoto: relación del largo en su línea media con el ancho correspondiente a su borde posterior.
 - Carena prosternal: su forma puede ser redondeada, aguzada, prominente o no (Figura 2).

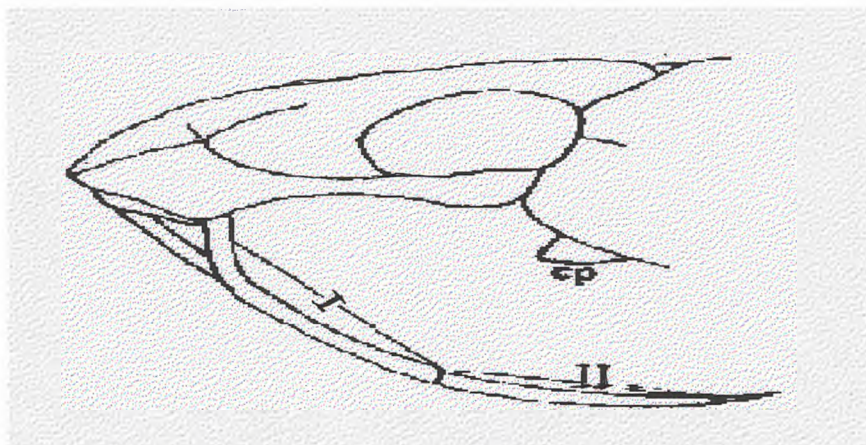


Figura 2: Esquema básico de la cabeza de *Belostoma sp.*: vista lateral; (I) primer segmento del rostro, (II) segundo segmento del rostro; (cp) carena prosternal

ABDOMEN

- Pilosidad abdominal (pa): banda de pelos que cubre menos de la mitad, la mitad o totalmente los laterotergitos ventrales, en ningún caso cubren el margen externo de estos (Figura 3).

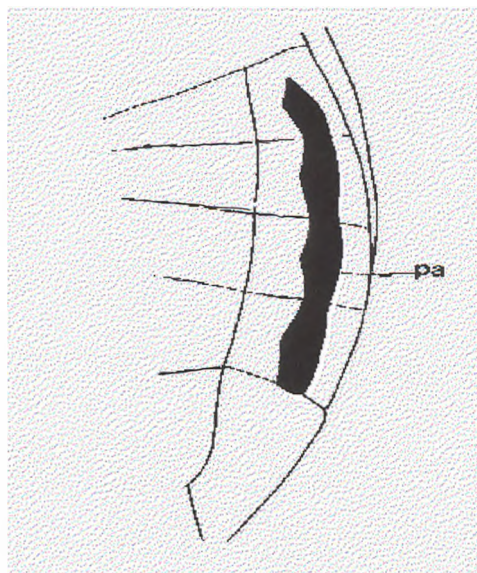


Figura 3: Esquema básico del abdomen de *Belostoma sp.*: vista ventral; (pa) pilosidad abdominal.

- Genitalia del macho: pueden ser aplanados, recurvados ventrad o con el divertículo ventral con protuberancia ápico – ventral (Figura 4).

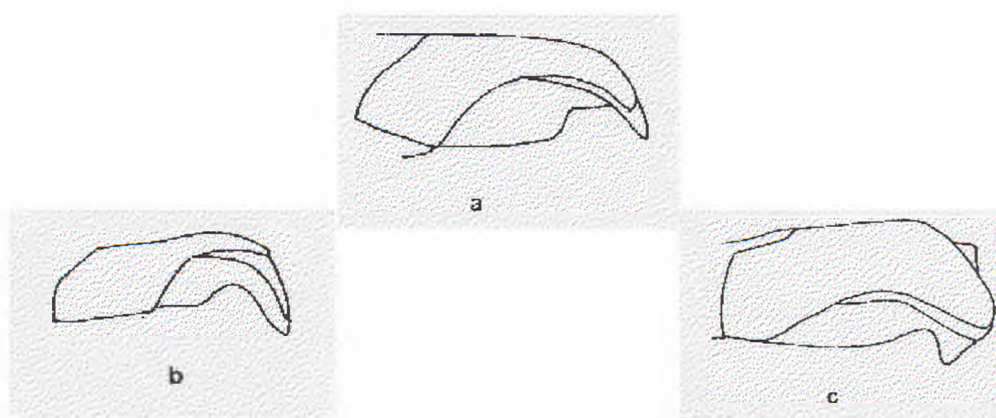


Figura 4: Esquema básico de la genitalia del macho de un *Belostoma sp.*: vista lateral, a- aplanada; b- recurvada ventrad; c- divertículo ventral con protuberancia ápico-ventral.

- Brazos de la falobase: pueden cubrir o no los márgenes laterales del divertículo ventral. Pueden ser divergentes o convergentes, los márgenes del divertículo ventral pueden estar engrosados (Figura 5).

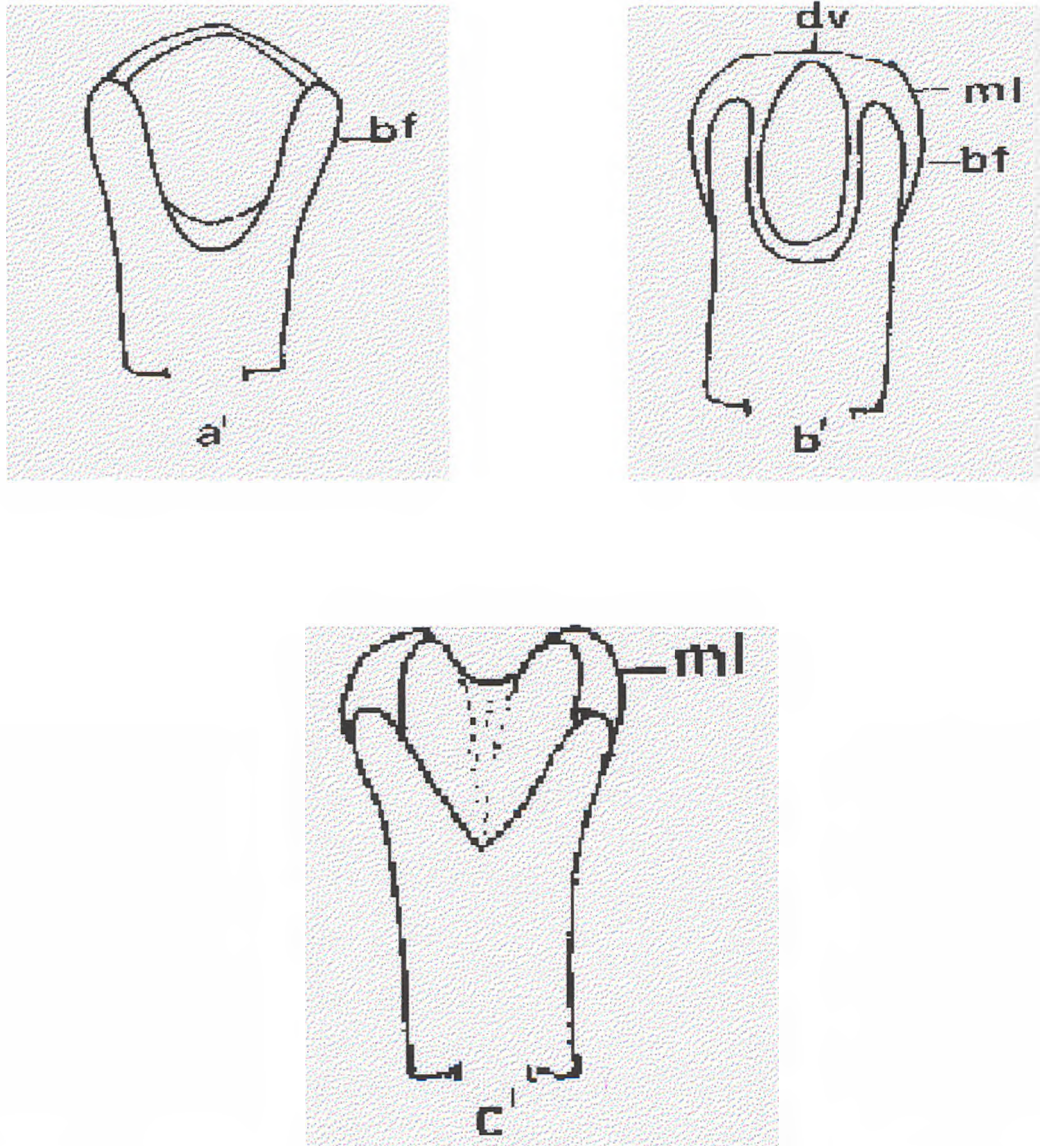


Figura 5: Esquema básico de los genitalia del macho de *Belostoma sp.*: vista dorsal; a'- brazos de la falobase (bf) cubriendo los márgenes laterales (ml) del divertículo ventral; b'- brazos de la falobase (bf) no cubriendo los márgenes laterales (ml) del divertículo ventral; c'- márgenes laterales (ml) del divertículo ventral engrosados.

2.5. Clave para la identificación de las especies de *Belostoma* halladas en el área de estudio.

- 1a - Genitalia del macho aplanada-----2
- 1b - Genitalia del macho recurvados ventrad o con divertículo ventral con protuberancia ápico ventral-----6
- 2a - Especies grandes, 41,5 - 52,0 mm de largo-----*B. dilatatum*
- 2b- Especies pequeñas a medianas, 9,5 - 26,0 mm de largo-----3
- 3a- Especies medianas 22,0 - 26,0 mm de largo mm; pilosidad abdominal cubriendo totalmente los laterotergitos-----*B. elegans*
- 3b- Especies pequeñas, hasta 22,0 mm de largo----- 4
- 4a- Pulosidad abdominal cubriendo la mitad o más de la mitad de los laterotergitos-----5
- 4b- Pulosidad abdominal formando una banda angosta----- *B. orbiculatum*
- 5a- Pulosidad abdominal muy desarrollada, extendiendose sobre el VIII segmento en forma triangular. Brazos de la falobase convergentes, cubriendo los márgenes del divertículo ventral-----*B. oxyurum*
- 5b- Pulosidad abdominal poco desarrollada sobre el VIII segmento. Brazos de la falobase divergentes, no cubriendo los márgenes del divertículo ventral-----*B. candidulum*
- 6a- Especies pequeñas, pilosidad abdominal formando una banda angosta, genitalia del macho recurvados ventrad-----7
- 6b- Especies grandes, pilosidad abdominal cubriendo más de la mitad de los laterotergitos, genitalia del macho con divertículo ventral con protuberancia apico ventral.-----8
- 7a- Quilla prosternal no prominente. Brazos de la falobase cubriendo los márgenes externos del divertículo ventral. 10,8 - 15,1 mm de largo-----*B. micantulum*
- 7b- Quilla prosternal prominente. Brazos de la falobase no cubriendo los márgenes externos del divertículo ventral 14,2 - 15,9 mm de largo-----*B. plebejum*
- 8a- Cuerpo dilatado, oval. Longitud del cuerpo: 40 – 52 mm; ancho: 16 – 22 mm
-----*B. dentatum*
- 8b- Cuerpo angosto, alargado. Longitud del cuerpo: 34,0 -39,0 mm: ancho 13,5 – 15,0 mm.
-----*B. elongatum*

2.6. Descripción de las especies halladas en los ambientes estudiados

Belostoma elegans (Mayr)

Zaitha elegans Mayr, 1871: 415-416.

Zaitha elegans: Walker, 1873: 178.

Zaitha elegans: Berg, 1879: 191.

Zaitha elegans: Montandon, 1895: 10.

Belostoma elegans: Kirkaldy y Torre Bueno, 1909: 191.

Belostoma elegans: De Carlo, 1930: 117-118.

Belostoma elegans: De Carlo, 1935: 1473.

Belostoma elegans: De Carlo, 1938: 231-232.

Belostoma elegans: De Carlo, 1939: 231-234.

Belostoma elegans: Lauck, 1964: 128-130.

Belostoma elegans: Schnack, 1976: 31.

Belostoma elegans: Lanzer de Souza, 1980: 54

Diagnosis

Cuerpo: alargado, estrecho a la altura del escudete. Longitud 19-25 mm, ancho 8,5-10 mm Color pardo algunos ejemplares con bandas longitudinales claras.

Cabeza: sutura anteclípeo-placa maxilar de igual longitud que la sutura anteclípeo lorum. anteoculus de igual longitud que el interoculus, ojos globosos, tan anchos como largos, primer segmento del rostro de igual longitud que el segundo.

Tórax: Quilla prosternal redondeada, prominente.

Abdomen: pilosidad cubriendo enteramente los laterotergitos, extendiéndose a los lados del opérculo genital.

Genitalia del macho: plana, brazo de la falobase convergentes, llegando a la línea media del ventrículo ventral en su extremo distal.

Distribución

De acuerdo con las referencias bibliográficas, este taxón se encuentra en los dominios Zoogeográficos Pampásico, Central o Subandino, Subtropical, Austral Cordillerano y Andino de la República Argentina (Schnack, 1976).

En la Argentina se halla registrada en las siguientes provincias: Entre Ríos, Santa Fe, La Rioja, Mendoza, Santiago del Estero, Neuquén, La Pampa, Río Negro, San Luis, Buenos Aires, Formosa, Córdoba, Salta, Tucumán, Corrientes, Chaco y en los siguientes países limítrofes: Uruguay, Paraguay, Chile, Bolivia y Brasil.

***Belostoma micantulum* (Stål)**

- Zaitha micantula* Stål, 1860: 84.
Zaitha pygmea Dufour, 1863: 391-392.
Zaitha micantula: Mayr, 1871: 420 – 421.
Zaitha micantula: Walker, 1873: 120.
Zaitha zelotypus White, 1879: 270.
Zaitha micantula: Berg, 1879: 190. (probablemente solo en parte).
Zaitha minuscula: Uhler, 1884: 258.
Zaitha micantula: Champion, 1901: 236.
Belostoma micantulum: Kirkaldy y Torre Bueno, 1909: 191 – 192.
Belostoma micantulum: De Carlo, 1930: 119 – 120.
Belostoma micantulum: De Carlo, 1938: 228 .
Belostoma husseyi: De Carlo, 1960: 48.
Belostoma apache: De Carlo, 1960: 53.
Belostoma micantulum: Nieser, 1975: 115.
Belostoma micantulum: Schnack, 1976: 38.
Belostoma husseyi: Lanzer de Souza, 1980: 58.
Belostoma micantulum: Lanzer de Souza, 1980: 59 – 60.

Diagnosis

Cuerpo: elíptico; longitud del cuerpo 10,7 - 15,1 mm, ancho máximo: 5,2 - 7,1 mm Color: pardo claro a oscuro.

Cabeza: base del clipeo sin alcanzar el nivel correspondiente a la línea ocular, pero muy próxima a ella. Sutura anteclipeo - placa maxilar de igual longitud que la sutura anteclipeo - lorum; anteoculus más corto que el interoculus; ojos globosos, tan anchos como largos; primer segmento del rostro más corto que el segundo.

Tórax: largo del pronoto en su línea media mayor que la mitad del ancho de su borde posterior; quilla prosternal redondeada, no prominente.

Abdomen: pilosidad algo extendida sobre el penúltimo segmento, extendiéndose hacia el margen exterior de los laterotergitos.

Genitalia del macho: brazos de la falobase cubriendo los márgenes laterales externos del divertículo ventral; divertículo ventral con una depresión profunda en la línea media ventral, recurvado ventrad.

Distribución

Esta especie se halla registrada en zonas de los Dominios Subtropical y Pampásico de la República Argentina en las siguientes provincias: Entre Ríos, Santa Fe, Corrientes, Salta y Chaco. Además, también en Uruguay, Paraguay y Brasil.

***Belostoma elongatum* Montandon**

Belostoma elongatum Montandon, 1908: 299.

Belostoma elongatum: De Carlo, 1930: 112.

Belostoma elongatum: De Carlo, 1938: 214 – 215.

Belostoma elongatum: Ruffinelli y Pirán, 1959: 46.

Belostoma elongatum: Lauck, 1962: 77 – 78.

Belostoma elongatum: Schnack, 1973: 5 - 6 - 9.

Belostoma elongatum: Nieser, 1975: 93.

Belostoma elongatum: Lanzer, 1976: 5.

Belostoma elongatum: Schnack, 1976: 17 – 20- 33.

Belostoma elongatum: Lanzer de Souza, 1980: 55 – 56.

Belostoma elongatum: Contartese y Bachmann, 1987: 25.

Belostoma elongatum: Lanzer de Souza, 1980: 55

Diagnosis.

Cuerpo: alargado, ligeramente angosto. Longitud 31,00 - 39,00 mm, ancho máximo 15,00 mm Color amarillento.

Cabeza: sutura anteclípeo - placa maxilar más larga que la sutura anteclípeo - lorum; base del clípeo sin alcanzar el nivel correspondiente a la línea ocular; anteoculus tan largo como el interoculus; ojos globosos, tan anchos como largos; segmento I del rostro más largo que el II.

Tórax: largo del pronoto en su línea media mayor que la mitad del ancho correspondiente a su borde posterior; carena prosternal prominente, angosta, proyectada ventral.

Abdomen: pilosidad cubriendo más de la mitad de los laterotergitos, levemente más angosta entre los espiráculos, bien desarrollada sobre el penúltimo segmento visible.

Genitalia del macho: divertículo ventral con protuberancia apicoventral, brazos de la falobase cubriendo los márgenes laterales del divertículo ventral, extremos de los brazos curvados ventrad.

Distribución

Esta especie está registrada en los Dominios Subtropical, Pampásico y Central o Subandino de la República Argentina en las siguientes provincias: Santa Fe, Entre Ríos, Corrientes, Misiones, Chaco, Catamarca y Santiago del Estero. Además en los siguientes países limítrofes: Uruguay, Paraguay y Bolivia. El área de distribución de esta especie llega en su límite norte hasta Perú.

Belostoma dentatum (Mayr)

Zaitha dentata Mayr, 1863: 335 – 357.

Zaitha eumorpha Dufour: 1863: 386 – 387.

Zaitha eumorpha : Mayr, 1871: 411 – 412.

Zaitha eumorpha: Walker, 1873: 178.

Zaitha eumorpha Berg, 1879: 193.

Zaitha eumorpha Berg, 1884: 120.

Zaitha eumorpha Montandon, 1895: 10.

Belostoma dentatum Montandon, 1903: 116 – 117.

Belostoma dentatum Kirkaldy y Torre-Bueno, 1909: 190 – 191.

Belostoma mayri De Carlo, 1930: 13 – 110.

Belostoma dentatum De Carlo, 1935: 204 – 205.

Belostoma dentatum De Carlo, 1938: 212.

Belostoma dentatum De Carlo, 1942: 213.

Belostoma dentatum Ruffinelli y Pirán, 1959: 45.

Belostoma dentatum Lauck, 1962: 48 - 49 - 51 - 52- 53 - 56 - 57.

Belostoma dentatum Schnack, 1973: 5 - 6 - 7.

Belostoma dentatum Nieser, 1975: 93 - 94 - 95 - 96 - 98 - 124 - 125.

Belostoma dentatum Lanzer, 1976: 4.

Belostoma dentatum Schnack, 1976: 28 – 29.

Belostoma dentatum Lanzer de Souza, 1980: 52.

Belostoma dentatum: Nieser y Lane de Melo, 1997: 61.

Diagnosis

Cuerpo: dilatado, oval, longitud 40,0 - 52,0 mm, ancho 16,4-18,0 mm Color pardo oscuro.

Cabeza: sutura anteclípeo - placa maxilar más larga que la sutura anteclípeo-lorum; anteoculus más largo que el interoculus; base del clípeo bastante alejada del nivel correspondiente a la línea ocular; ojos globosos, tan anchos como largos; segmento I del rostro más largo que el II.

Tórax: pronoto en su línea media mayor que la mitad del ancho de su borde posterior; carena prosternal aguzada, prominente, levemente proyectada anterad.

Abdomen: pilosidad cubriendo más de la mitad de los laterotergitos, levemente desarrollado sobre el penúltimo segmento visible.

Genitalia del macho: brazos de la falobase cubriendo los márgenes del divertículo ventral, divertículo ventral con protuberancia apicoventral.

Distribución

Dominios Subtropical y Pampásico de la Argentina en las siguientes provincias: Entre Ríos, Santa Fe, Salta y Chaco. Además en los siguientes países limítrofes: Paraguay y Brasil.

Belostoma dilatatum (Dufour)

Zaitha dilatata Dufour, 1863: 387.

Zaitha dilatata Dufour, 1864: 221.

Zaitha dilatata : Mayr, 1871: 411.

Zaitha dilatata Walker, 1873: 178.

Belostoma dilatatum Montandon, 1900: 537.

Belostoma dilatatum Kirkaldy y Torre Bueno, 1909: 191.

Belostoma dilatatum De Carlo, 1930: 109 - 110.

Belostoma dilatatum De Carlo, 1938: 229.

Belostoma dilatatum Ruffinelli y Pirán, 1959: 45.

Belostoma dilatatum Lauck, 1962: 46 - 47.

Belostoma dilatatum Lauck, 1963: 87 - 94 -96 - 97- 99.

Belostoma dilatatum Schnack, 1973: 5 - 6 - 7

Belostoma dilatatum Nieser, 1975: 105 - 106.

Belostoma dilatatum Lanzer, 1976: 4 - 5.

Belostoma dilatatum Schnack, 1976: 17 - 18- 29 -30..

Belostoma dilatatum Lanzer de Souza, 1980: 53.

Belostoma dilatatum Contartese y Bachmann, 1987: 25.

Belostoma dilatatum Lanzer-de-Souza, 1992: 149.

Diagnosis

Cuerpo: dilatado, oval, longitud 41,5 - 52,0 mm; ancho máximo: 19,0 - 25,5 mm

Color pardo.

Cabeza: base del clípeo sin alcanzar la línea ocular; sutura anteclepeo - placa maxilar más larga que la sutura - placa loreal; anteoculus más largo que ancho; primer segmento del rostro apenas menor que el segundo.

Tórax: pronoto poco convexo largo en su línea media igual a la mitad del ancho del margen posterior; quilla prosternal prominente, redondeada en su ápice.

Abdomen: pilosidad bien desarrollada cubriendo completamente los laterotergitos, bordeando parte del opérculo genital.

Genitalia del macho: márgenes externos del divertículo ventral engrosados, brazos de la falobase sin cubrir los márgenes externos del divertículo ventral.

Distribución

Esta especie se halla registrada en los dominios Subtropical, Pampásico y Subandino de la República Argentina en las siguientes provincias: Buenos Aires, Santa Fe, Entre Ríos, Corrientes, Córdoba, Mendoza, Tucumán y en los siguientes países limítrofes: Bolivia, Brasil y Paraguay.

Belostoma oxyurum (Dufour, 1863)

Zaitha oxyurum Dufour, 1863: 390.

Zaitha oxyurum : Mayr, 1871: 409 – 417.

Zaitha oxyurum : Walker, 1873: 179.

Zaitha oxyurum : Berg, 1879: 190 – 191.

Belostoma oxyurum : Montandon, 1903: 360 – 361.

Belostoma oxyurum : Kirkaldy y Torre-Bueno, 1909: 192.

- Belostoma oxyurum* : De Carlo, 1930: 118.
Belostoma oxyurum : De Carlo, 1938: 193 - 225.
Belostoma oxyurum : Lauck, 1959: 5- 6
Belostoma oxyurum : Ruffinelli y Pirán, 1959: 46.
Belostoma oxyurum : Lauck, 1962: 47.
Belostoma oxyurum : Schnack, 1971: 77 – 85.
Belostoma oxyurum: Schnack, 1973, 5 - 6 - 8.
Belostoma oxyurum : Nieser, 1975: 93 – 115 – 127.
Belostoma oxyurum: Schnack, 1976: 9 - 11 - 12, 17, 19, 39 - 40.
Belostoma oxyurum: Lanzer de Souza, 1980: 61.
Belostoma oxyurum: Contartese y Bachmann, 1987: 26.
Belostoma oxyurum : Nieser y Lane de Melo, 1997: 60.

Diagnosis

Cuerpo: aguzado atrás. Longitud del cuerpo entre 14,00 -18,50 mm y el ancho entre 7,00 y 8,50 mm, color pardo uniforme; algunos ejemplares pueden presentar una banda longitudinal clara.

Cabeza: sutura anteclípeo - placa maxilar de menor longitud que la sutura anteclípeo - lorum; anteoculus más corto que el interoculus. Base del clipeo sobrepasando el nivel correspondiente a la línea ocular; ojos globosos, tan anchos como largos; primer segmento del rostro más corto que el segundo.

Tórax: largo del pronoto en su línea media igual que la mitad del ancho correspondiente a su borde posterior; quilla prosternal prominente, angulosa.

Abdomen: banda longitudinal de pelos cubriendo cerca de la mitad de los márgenes de los laterotergitos, extendiéndose posteriormente en forma de triángulo a los lados del opérculo genital.

Genitalia del macho: brazos de la falobase convergentes cubriendo las márgenes externas del divertículo ventral.

Distribución

Esta especie está representada en el dominio Pampásico de la República Argentina en las siguientes provincias: Buenos Aires, Entre Ríos; en nuestros muestreos esta especie fue

registrada por primera vez en la provincia de Corrientes y en los países limítrofes Brasil y Uruguay.

Belostoma plebejum (Stål, 1860)

Zaitha plebeja Stål: 1860: 83 - 84.

Zaitha plebeja Mayr, 1863: 353 - 354.

Zaitha maculosa Dufour, 1863: 389.

Zaitha limbata Dufour, 1863: 390.

Zaitha adusta Dufour, 1863: 391.

Zaitha difficilis Dufour, 1863: 391.

Zaitha micantula : Dufour, 1863: 391.

Zaitha plebeja : Mayr, 1871: 410 - 418 - 420.

Zaitha plebeja : Walker, 1873: 120.

Zaitha plebeja : Berg, 1879: 190.

Zaitha plebeja : Montandon, 1895: 10.

Zaitha difficilis : Kirkaldy y Torre-Bueno, 1909: 191.

Belostoma plebejum : Kirkaldy y Torre-Bueno, 1909: 192.

Belostoma plebejum : De Carlo, 1930: 118 – 119.

Belostoma plebejum : De Carlo, 1938: 227 – 228.

Belostoma plebejum : Ruffinelli y Pirán, 1959: 47.

Belostoma plebejum : Menke y Lauck, 1962: 5 – 6.

Belostoma plebejum : Lauck, 1962: 47.

Belostoma plebejum : Schnack, 1976: 17,19, 40-41, 58.

Belostoma plebejum : Lanzer de Souza, 1980: 61 – 62.

Belostoma plebejum : Contartese y Bachmann, 1987: 26.

Belostoma plebejum : Pereira, 1992: 1 – 117.

Belostoma plebejum : Nieser y Lane de Melo: 1997: 60.

Belostoma plebejum : Pereira y Lane de Melo, 1998: 41-49.

Diagnosis

Cuerpo: elíptico. Longitud del cuerpo 13,7 - 16,2 mm y ancho entre 6,6 - 7,6 mm, color pardo amarillento a pardo oscuro.

Cabeza: sutura anteclípeo - placa maxilar de igual longitud que la sutura anteclípeo - lorum; anteoculus más corto que el interoculus; base del clípeo sobrepasando el nivel correspondiente a la línea ocular; ojos globosos, tan anchos como largos; primer segmento del rostro más corto que el segundo.

Tórax: largo del pronoto en su línea media igual que la mitad del ancho de su borde posterior; quilla prosternal prominente, con el margen anterior recto, proyectándose anterad.

Abdomen: banda longitudinal de pelos cubriendo menos de la mitad de los laterotergitos abdominales, angostándose entre los espiráculos.

Genitalia del macho: brazos de la falobase sin cubrir el margen externo del diertículo ventral; divertículo ventral con una profunda depresión en la línea medio - dorsal, fuertemente recurvado ventrad.

Distribución

Dominios Subtropical y Pampásico de la República Argentina en las siguientes provincias: Buenos Aires, Entre Ríos; en nuestros muestreos esta especie fue registrada por primera vez para la provincia de Corrientes y Brasil.

Belostoma candidulum Montandon, 1903

Belostoma candidulum Montandon, 1903: 363.

Belostoma candidulum : De Carlo 1938: 217 – 218.

Belostoma horvathi : De Carlo 1938: 224.

Belostoma candidulum : De Carlo, 1956: 54 - 55.

Belostoma candidulum : Ruffinelli y Pirán, 1959: 45.

Belostoma candidulum: De Carlo, 1960: 58.

Belostoma candidulum : Lauck, 1962: 47.

Belostoma candidulum : Schnack, 1973: 5, 6 y 8.

Belostoma candidulum : Nieser, 1975: 115.

Belostoma candidulum : Lanzer, 1976: 4.

Belostoma candidulum : Schnack, 1976: 17, 19 y 26.

Belostoma candidulum : Lanzer de Souza, 1980: 50.

Belostoma candidulum : Contartese y Bachmann, 1987: 25.

Belostoma candidulum : Nieser y Lane de Melo, 1997: 60.

Diagnosis

Cuerpo: elongado. Longitud del cuerpo entre 17,00 - 20,00 mm, ancho máximo 7,2 a 9,0 mm, color pardo claro.

Cabeza: sutura anteclípeo - placa maxilar de igual longitud que la sutura anteclípeo - lorum; anteoculus levemente más corto que el interoculus; base del clípeo sin alcanzar el nivel correspondiente a la línea ocular, pero muy próxima a ella; ojos globosos, tan anchos como largo; primer segmento del rostro levemente más corto que el segundo.

Tórax: largo del pronoto en su línea media visiblemente mayor que la mitad del ancho correspondiente a su borde posterior; quilla prosternal proyectándose anteriorad.

Abdomen: banda longitudinal de pelos cubriendo más de la mitad de los laterotergitos.

Genitalia del macho: brazos de la falobase divergentes, dos veces y media más largos que la zona posterior, sin cubrir los márgenes del divertículo ventral.

Distribución

Dominio Subtropical de la Argentina en las siguientes provincias: Formosa, Chaco y Corrientes. Además en Paraguay y Brasil.

Belostoma orbiculatum Estévez y Polhemus (en prensa).

Dignosis

Cuerpo: elíptico. Longitud del cuerpo entre 13,4 y 14,7 mm, ancho máximo 6,7 a 7,6 mm, color pardo.

Cabeza: sutura anteclípeo - placa maxilar de igual longitud que la sutura anteclípeo - lorum; anteoculus más corto que el interoculus; base del clípeo alcanzando la línea medio-ocular. Ojos globosos, tan largos como anchos; primer segmento del rostro levemente más corto que el segundo

Tórax: largo del pronoto en su línea media igual a la mitad del ancho correspondiente a su borde posterior; quilla prosternal redondeada, prominente.

Abdomen: pilosidad del abdomen poco extendida sobre el penúltimo segmento visible, cubriendo menos de la mitad de los laterotergitos.

Genitalia del macho: brazos de la falobase cubriendo el divertículo ventral, algo más corto que la porción posterior de la falobase.

Distribución

Se distribuye en la Argentina en la provincia de Buenos Aires, en nuestros muestreos esta especie fue registrada por primera vez en la provincia de Corrientes. Además en Brasil y Uruguay.

3. ECOLOGIA :

3.1. Ambiente permanente " Don Blanco"

3.1.1. Característica del ambiente

Este ambiente corresponde a un cuerpo de agua léntico permanente (Ringuelet, 1962), perteneciente a la cuenca del Riachuelo, afluente del río Paraná, que se encuentra ubicado en el extremo noroccidental de la provincia de Corrientes, entre los paralelos 27° 20' y 27° 40' de latitud sur y los meridianos 57° 30' y 58° 50' de longitud oeste, comprendiendo aproximadamente 3.400 Km² (Bonetto *et al.*, 1978). Se encuentra localizado a 2 Km de la localidad de Santa Ana, departamento de San Cosme, provincia de Corrientes, sobre la ruta provincial N° 43, a una distancia de 15 Km aproximadamente al este de la ciudad de Corrientes (27° 28'S - 58° 50'O) (Figura 6).

Los rasgos más salientes de este cuerpo de agua es que posee una forma circular (Fotografía I), con una superficie aproximada de 1ha y una profundidad máxima de 2,10 m en el centro. Si bien esta laguna carece de colectores y desagües naturales, en época de creciente puede conectarse con otros limnótopos cercanos, terminando por volcar sus aguas en la

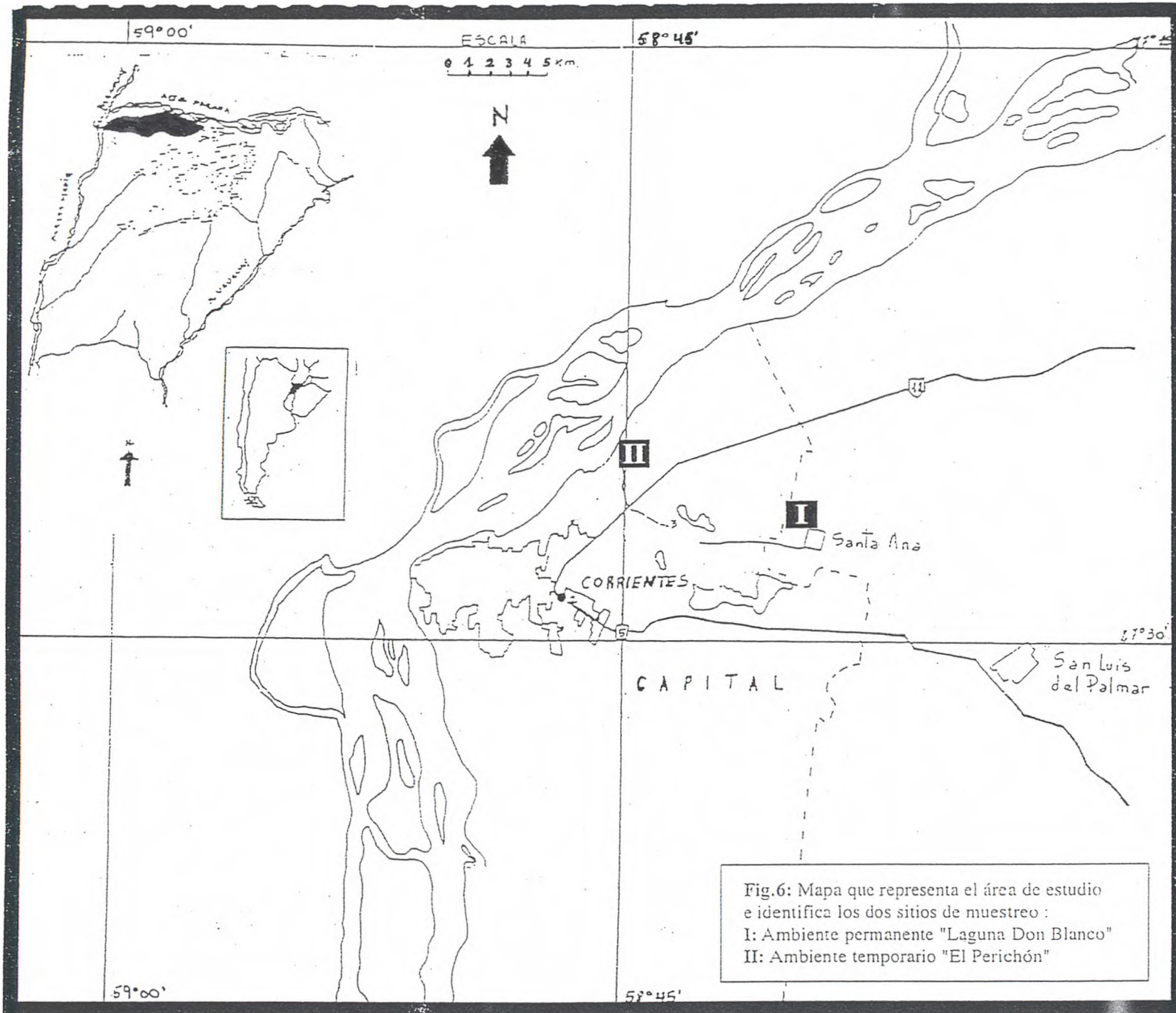


Fig.6: Mapa que representa el área de estudio e identifica los dos sitios de muestreo :
I: Ambiente permanente "Laguna Don Blanco"
II: Ambiente temporario "El Perichón"



Foto I: Ambiente permanente Laguna "Don Blanco".

cuenca del Riachuelo. Durante el periodo de muestreo la temperatura osciló entre 10°C y 40°C. La penetración de la luz en el cuerpo de agua se determinó con el disco de Secchi, oscilando la visibilidad en un rango de 30 cm a 45 cm, dependiendo de la concentración del fitoplancton y de la remoción de los sedimentos del fondo. El pH en general se mantuvo próximo al punto neutro, oscilando en un rango comprendido entre 6,8 y 8,1 coincidiendo este último valor con la estación de verano (mes de enero) cuando la carpeta vegetal era muy abundante. La vegetación marginal era abundante, y en determinados sectores presentaba densas formaciones periféricas llegando a formar embalsados, extendiéndose hacia el centro del cuerpo de agua. Los márgenes de la laguna se hallaban cubiertas por pastizales bajos, con predominio de *Andropogon lateralis* y *Settaria parviflora* a las que acompañaban varias especies del género *Paspalum sp.*

El espejo de agua se caracterizó por presentar un manto vegetal, que si bien su composición específica se mantuvo constante en los distintos años, sin embargo, la proporción en que se observó cada una de las especies vegetales fue variando durante el lapso de estudio. Dicha carpeta vegetal estuvo compuesta principalmente por hidrófitos flotantes tales como *Salvinia minima*, *Pistia stratiotes*, *Eichhornia crassipes*, *Hydrocotyle ramunculoides* y *Lemna sp.* y plantas sumergidas como *Egeria densa*. En general, la mayor predominancia estuvo dada por la presencia de *Salvinia minima*, *Pistia stratiotes* y *Eichhornia crassipes*. La comunidad relacionada con estos vegetales estuvo representada principalmente por Protozoos (Rhizópodos, Heliozoos y Flagelados), Celenterados (*Hydra sp.*), Insectos (Coleópteros y otros Hemipteros), Crustáceos: Entomostráceos (Cladóceros, Ostrácodos y Copépodos) y Moluscos (Gasterópodos: Planórbideos).

Durante el año 1998, debido a los cambios meteorológicos ocurridos como consecuencia del fenómeno del Niño, en la provincia de Corrientes se produjeron grandes inundaciones durante los primeros cuatro meses del año. Esto hizo que no solo el caudal de

agua aumentara 40% aproximadamente, sino que también como consecuencia de ello, se produjeran variaciones en las condiciones físico - química del biotopo estudiado. Durante ese año, el pH osciló entre 5,6 - 6,8 y fue registrada una gran concentración de *Eichhornia crassipes*. En cuanto a la fauna asociada se observó un predominio de crustáceos Malacostracos (cangrejos de río) y Moluscos : Planórbidos.

A partir del mes de mayo, el nivel del agua comenzó a bajar progresivamente hasta el mes de septiembre, observándose un restablecimiento de las condiciones anteriores a la inundación, tanto en lo que respecta a los factores abióticos como bióticos. Durante los meses de octubre y noviembre, el nivel del agua comenzó a ascender nuevamente para luego volver a descender en el mes de diciembre.

3.1.2. Objetivos particulares:

Aquí se analizarán los objetivos planteados, tanto desde un punto de vista de la ecología de poblaciones como la de comunidades en el ambiente permanente, para lo cual definiremos el término “comunidad” con el objeto de evitar confusiones en su interpretación. En este trabajo de Tesis, definiremos al término comunidad, como un grupo de poblaciones de distintas especies en este caso correspondientes al género *Belostoma*, que viven juntas en el mismo espacio y en un momento dado (Begon et al., 1995). Esta definición es la que propone una simple relación entre las poblaciones, coincidiendo con la definición de “comunidad biótica” sugerida por Kehr y Duré (2002).

Por lo tanto los objetivos propuestos, para cada nivel de estudio, fueron:

Ecología de Poblaciones:

- ❖ Analizar la dinámica poblacional con especial énfasis en la estructura de edades, el tiempo de reclutamiento y sus fluctuaciones con el tiempo, de las especies del género *Belostoma*, tanto adultos como estadios preimaginales.
- ❖ Estudiar la ecología reproductiva de las distintas especies, considerando la fertilidad, fecundidad y proporción de sexos para aquellas especies que, por su constancia y numerosidad, sean consideradas “centrales” .

Ecología de Comunidades:

- ❖ Determinar la composición específica de la comunidad considerando la diversidad y equitabilidad, analizando sus fluctuaciones en el tiempo.
- ❖ Estudiar la afinidad entre las especies analizando las asociaciones y covariaciones interespecíficas.

3.1.3. Material y Métodos:

Los muestreos fueron llevados a cabo durante tres años (diciembre de 1995 hasta diciembre de 1998). En total se realizaron 74 muestreos en ese cuerpo de agua. El lapso entre muestreos fue de 15 días aproximadamente. Cada muestreo consistió en la toma de dos muestras en distintos sitios del cuerpo de agua, y todas las recolecciones se realizaron entre las 8,30 y las 10,30 hs evitando de ese modo tener un sesgo debido a la incidencia de la temperatura sobre el comportamiento de los individuos. Los dos sitios para la recolección de las muestras se mantuvieron constantes durante el mayor tiempo de muestreo, con excepción de unos pocos en donde por circunstancias climáticas (por ej., sequías, inundaciones, etc.) dichos sitios se vieron directamente influidos. La distancia entre los dos sitios donde se sacaron las muestras era de 30 m aproximadamente.

El tiempo de recolección de cada una de las muestras fue de 15 minutos, siendo el tiempo total por cada muestreo, de 30 minutos. Las muestras fueron obtenidas mediante una red de malla fina con armazón (“copo”), cuyo diámetro era de 40 cm y la abertura de la malla de 125 micras. Los ejemplares fueron introducidos en recipientes de vidrio preparados ad hoc y luego trasladados al laboratorio. La determinación de pH fue llevada a cabo mediante la utilización de cintas colorimétricas, mientras que la turbidez se midió con el disco de Secchi. Los datos de lluvias acumuladas mensuales (en mm) (Figura 7) y de temperatura media mensual (en °C) (Figura 8), se tomaron de la Estación Agrometeorológica Automática del Centro Tecnológico de Producción (CE.TE.PRO.) ubicado a 6 Km de la laguna, sobre la ruta 12 en el Km 1031. Dicha estación meteorológica se halla localizada a 10 Km del centro de la ciudad de Corrientes.

A los efectos de registrar la fauna asociada, se utilizó un tamiz de malla metálica de 0,20 mm de abertura. Posteriormente se procedió a la separación de los individuos y se los introducía en frascos de vidrio de 250 cm³ para su posterior determinación. En el caso de los estadios inmaduros, cuando los ejemplares eran muy pequeños (larva I y II) se los colocaba en recipientes de vidrio individuales con agua declorinada, a fin de criarlos hasta el estado adulto, y de ese modo poder realizar la identificación taxonómica. En esos casos eran alimentados con larvas de culícidos (Insecta: Díptera) y la renovación del agua se realizaba cada dos días aproximadamente.

La vegetación acuática era depositada y sacudida en bandejas de fondo blanco (28 x 35cm) para poder obtener y determinar la fauna asociada. La identificación de la vegetación fue realizada siguiendo el criterio propuesto por Boelcke (1986).

Los belostomátidos recolectados fueron trasladados al laboratorio y aquellos que se encontraban en el estado adulto eran fijados en alcohol (70%), para posteriormente disecar los genitalia de los individuos adultos utilizando la técnica empleada por Estévez (1996). Al

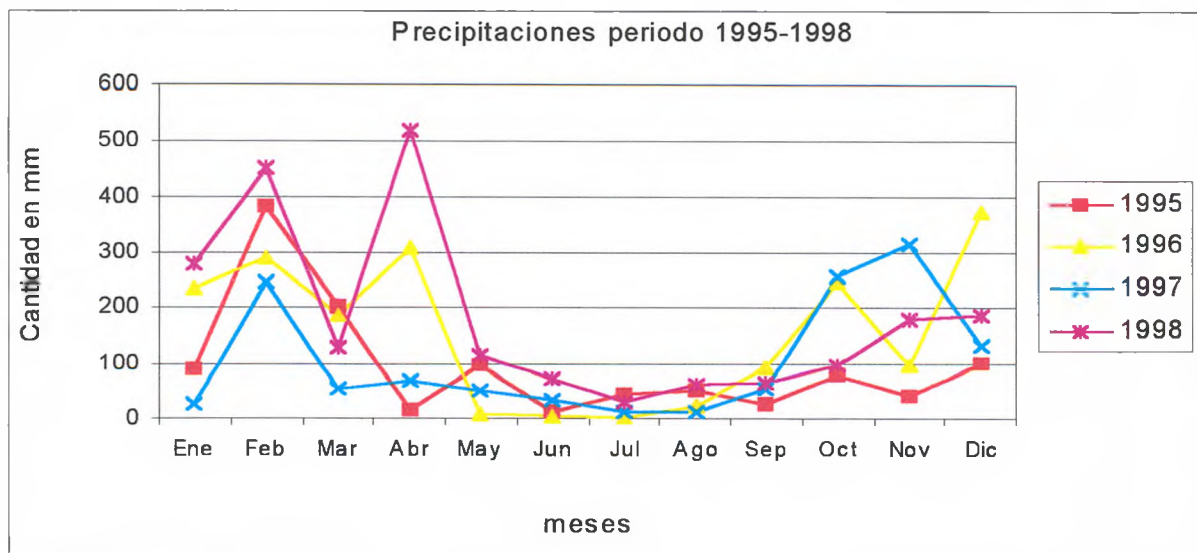


Figura 7: Lluvias acumuladas por mes desde el año 1995 hasta el año 1998.

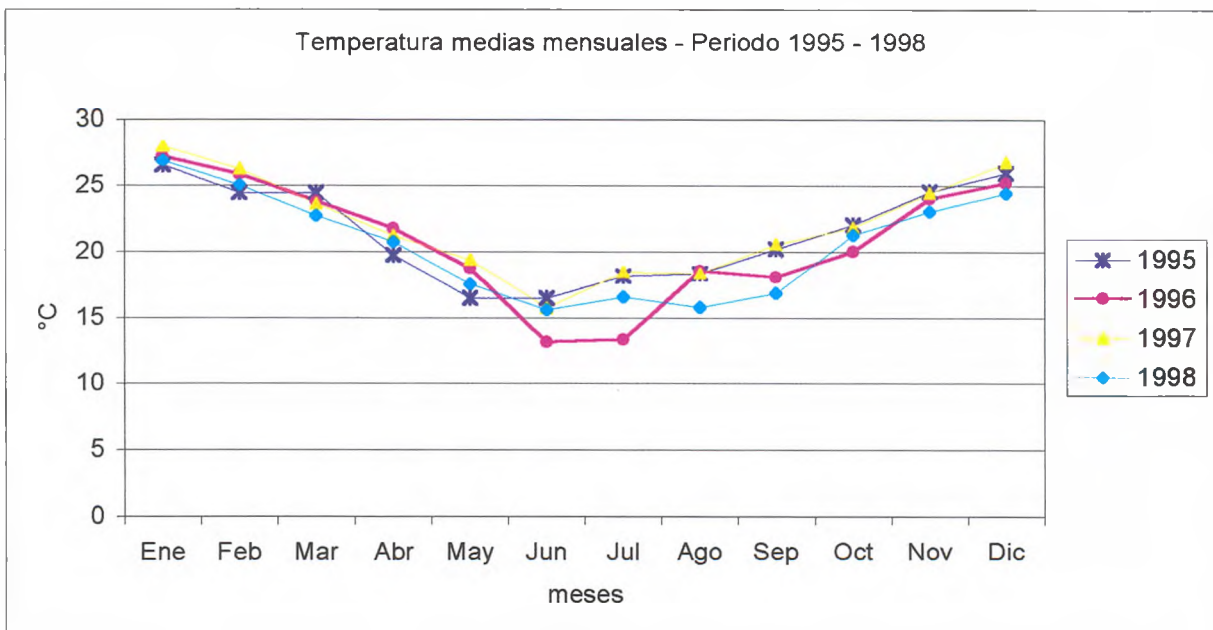


Figura 8: Temperatura media mensual desde el año 1995 hasta el año 1998.

mismo tiempo y con el objeto de realizar estudios posteriores dichas estructuras fueron conservadas en recipientes con glicerina.

Con el objeto de estudiar la ecología reproductiva de las distintas especies, también se procedió a remover las posturas en los machos incubantes, bajo estereomicroscopio, con el objeto de calcular el número de huevos depositados y transportados por los machos de cada especie y sus variaciones con relación al tiempo. El número de hembras grávidas se registró mediante el recuento de huevos contenidos en las ovariolas, para lo cual las hembras fueron disecadas desprendiéndose el tegumento a nivel de los laterotergitos, de los segmentos de la región abdominal.

Los adultos fueron clasificados, siguiendo los criterios propuestos por De Carlo (1938); Schnack (1976) y Estévez (1996). La determinación de los estadios preimaginales se realizó considerando el criterio de los siguientes autores: De Carlo (1939); Schnack (1971); Volpe (1985) y Valverde y Schang (1994).

Metodología estadística utilizada

Los métodos estadísticos utilizados dependieron básicamente del nivel de organización que estuviéramos analizando, es decir a nivel de poblaciones o de comunidades. En todos los casos, se trató de utilizar preferentemente métodos no paramétricos en lugar de los paramétricos, debido a que estos no necesitan que se cumplan requisitos previos, como ser la normalidad de los datos o la homogeneidad en su varianza de los mismos. De todos modos, también fueron utilizados métodos paramétricos cuando consideramos que los mismos podían ser usados.

Para determinar las asociaciones interespecíficas utilizamos el Índice de Jaccard, el cual se basa en la presencia-ausencia de las especies. Un valor de 0 significa que las

especies no se hallan asociadas. Un valor igual a 1 representaría una asociación positiva entre ambas especies.

Las covariaciones interespecíficas se basan en la relación existente entre la abundancia de las especies que se comparan. El método utilizado para analizar estas covariaciones fue la correlación de Spearman (R_s), el cual es un índice no paramétrico. Este índice nos da como resultado un valor que puede oscilar desde -1 (covariación perfecta, cuando la abundancia de una especie aumenta la otra disminuye) a $+1$ (covariación perfecta, la abundancia de las dos especies aumenta de manera simultánea), pasando por 0 lo que representa que ambas especies no covarían. En este caso, la hipótesis de nulidad es que $H_0 = 0$, es decir no hay covariación entre las especies. La hipótesis alternativa, es que $H_A \neq 0$, siendo por lo tanto dicha covariación significativa.

El índice de diversidad utilizado fue el de Shannon (H') (Shannon y Weaver, 1949). La comparación entre los índices de diversidad obtenidos de cada año, se hizo mediante el test de Student (t -Test) propuesto por Hutcheson (1970) y descrito por Zar (1996):

$$t = \frac{H'_1 - H'_2}{s_{H'_1 - H'_2}}$$

donde H'_1 y H'_2 son los índices de diversidad obtenidos para cada año de estudio,

$$s_{H'_1 - H'_2} = \sqrt{s_{H'_1}^2 + s_{H'_2}^2} ;$$

$s_{H'_1}^2$ y $s_{H'_2}^2$ son las varianzas obtenidas de los índices de Shannon para las comunidades correspondientes a cada año de estudio.

Los grados de libertad ν se hallan asociados con la distribución de t y pueden ser estimados mediante la siguiente fórmula:

$$v = \frac{(s_{H'_1}^2 + s_{H'_2}^2)^2}{\frac{(s_{H'_1}^2)^2}{n_1} + \frac{(s_{H'_2}^2)^2}{n_2}}$$

n_1 y n_2 representan al número total de individuos para cada comunidad estudiada correspondiente a cada año.

La fórmula del índice de Shannon aquí empleada fue aquella que contiene \log_{10} , siendo el nivel de significancia de $\alpha = 0,05$.

3.1.4. Resultados

3.1.4.1. Ecología de Poblaciones de las especies de *Belostoma*

3.1.4.1.1. Especies halladas

Las especies halladas en la laguna permanente "Don Blanco" durante los tres años de estudio, fueron: 1) *Belostoma elegans* (Mayr, 1863); 2) *Belostoma micantulum* (Stål, 1860); 3) *Belostoma elongatum* Montandon, 1908; 4) *Belostoma dentatum* (Mayr, 1863); 5) *Belostoma dilatatum* (Dufour, 1863); 6) *Belostoma plebejum* (Stål, 1860); 7) *Belostoma oxyurum* (Dufour, 1863); 8) *Belostoma candidulum* Montandon, 1903; y 9) *Belostoma orbiculatum* Estévez y Polhemus (inédito).

3.1.4.1.2. Dinámica poblacional

Belostoma elegans

Periodo diciembre 1995 – diciembre 1996

Durante el periodo diciembre/95 diciembre/96 para *B. elegans*, considerando el total de muestreos realizados (26), se observó que el número de machos ($n = 216$) fue

significativamente mayor que el de hembras ($n= 92$) (χ^2 (con corrección de Yates para la continuidad) =48,64, $gl=1$, $P < 0,01$), coincidiendo sus picos con los meses de junio, septiembre, octubre y diciembre. Con relación a las hembras, estas estuvieron presentes todo el año, presentando escasas fluctuaciones en lo que respecta a su abundancia. Sin embargo, tal como sucediera con los machos, se observó un leve incremento numérico en el mes de diciembre (Figura 9 a).

Estadios larvales de *Belostoma elegans*

Individuos en el estadio I fueron observados en un número importante y continuo desde diciembre/95 hasta mayo/96 (Figura 9 b), observándose un pico de escasa representatividad numérica durante el mes de julio, coincidiendo con la escasa abundancia de las larvas II y III. El último reclutamiento de los individuos en el estadio I se observó a fines del mes de noviembre. Esta última moda puede ser considerada la segunda en un orden de importancia en lo que respecta al número de individuos.

Los individuos correspondientes a los estadios I, II y III fueron decreciendo numéricamente de manera paulatina, desde el mes de diciembre 1995 hasta el mes de mayo de 1996. Durante ese lapso fueron observadas variaciones en lo que respecta a las abundancias relativas de estos estadios preimaginales. En el mes de junio no se registró la presencia de estos tres estadios (Figura 9 b). Entre los meses de junio a diciembre de 1996, solamente se registraron dos picos de abundancia correspondiente a los estadios I, II y III en el mes de julio y a los individuos en el estadio I en el mes de noviembre, aunque en todos los casos su abundancia fue muy baja (Figura 9 b). Los estadios IV y V (Figura 9 c), fueron observados de manera continua durante la mayor parte del año. Sin embargo, en lo que respecta a los individuos del estadio IV, fueron disminuyendo de manera notoria desde el mes de diciembre 1995 hacia el mes de septiembre de 1996, sin ser registrados en los meses de octubre,

octubre, noviembre y diciembre. Los ejemplares del estadio V estuvieron presentes durante todo el año con una abundancia constante, a excepción del mes de octubre cuando se registró una baja muy marcada en su abundancia (Figura 9 c).

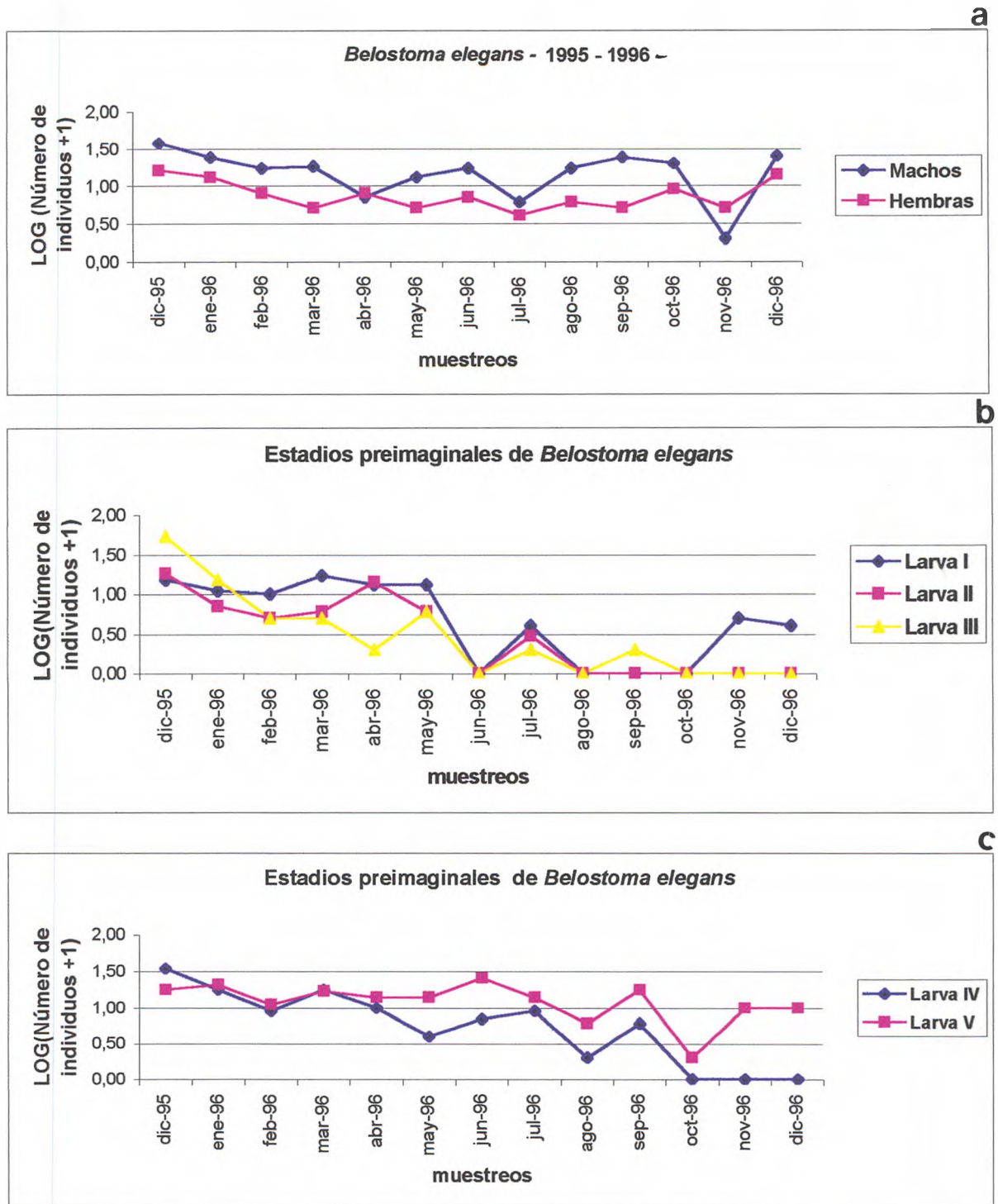


Figura 9: a- Dinámica poblacional de adultos de *Belostoma elegans* en los años dic./95-dic./96. En el eje de la y se representa el log₁₀ del número de individuos. b- Dinámica poblacional de los estadios preimaginales I, II y III. c- Dinámica poblacional de los estadios preimaginales IV y V.

Año 1997 *Belostoma elegans*

En este periodo también fue observada una diferencia significativa en la proporción de sexos, siendo mayor el número de hembras (n= 117) que el de machos (n= 73) (χ^2 (con corrección de Yates para la continuidad)= 10,19; gl= 1; P < 0,05) (Figura 10 a).

Respecto a los machos se registraron cuatro modas coincidiendo con los meses de enero, abril, julio y desde septiembre a noviembre. El número de individuos fue aumentando, alcanzando el máximo en noviembre y registrándose su ausencia en los meses de marzo, junio, agosto y diciembre.

Las hembras fueron registradas en un número importante entre los meses de enero a abril y de agosto a noviembre. En el mes de junio no fueron registradas. La presencia de las hembras durante la mayor parte del año contrastó con las fluctuaciones numéricas observadas en los machos. Al respecto, podemos destacar que la presencia de los machos evidenció marcadas fluctuaciones con respecto al periodo diciembre/95 - diciembre/96. (Figura 10 a)

Estadios larvales de *Belostoma elegans*

Los tres primeros estadios larvales fueron abundantes desde el mes de enero a abril (Figura 10 b). Las larvas correspondientes a los estadios I y II no fueron registrados en los meses de junio, julio y agosto. Los individuos pertenecientes al estadio III no fueron registrados en los meses de mayo, junio, julio y agosto. Durante los meses de primavera se observó un número elevado de ejemplares para decaer nuevamente en la estación de verano.

Las Larvas IV y V mostraron un comportamiento similar durante todo el año en lo que respecta a la presencia en el cuerpo de agua. Sin embargo, la abundancia de las larvas en el estadio IV, cuando estuvieron presentes, fluctuó de manera menos brusca con respecto a lo registrado para las larvas del estadio V (Figura 10 c).

Durante los meses de invierno no fueron recolectados ejemplares del estadio IV. A partir del mes de septiembre hasta noviembre se observó un aumento progresivo, para finalmente disminuir nuevamente en el mes de diciembre.

Con respecto a las larvas del estadio V, fueron observados cuatro picos bien marcados correspondiente a los meses de febrero, abril, octubre y diciembre. Tal como fuera registrado en los individuos del estadio IV, durante los meses de julio y agosto no se recolectaron ejemplares.

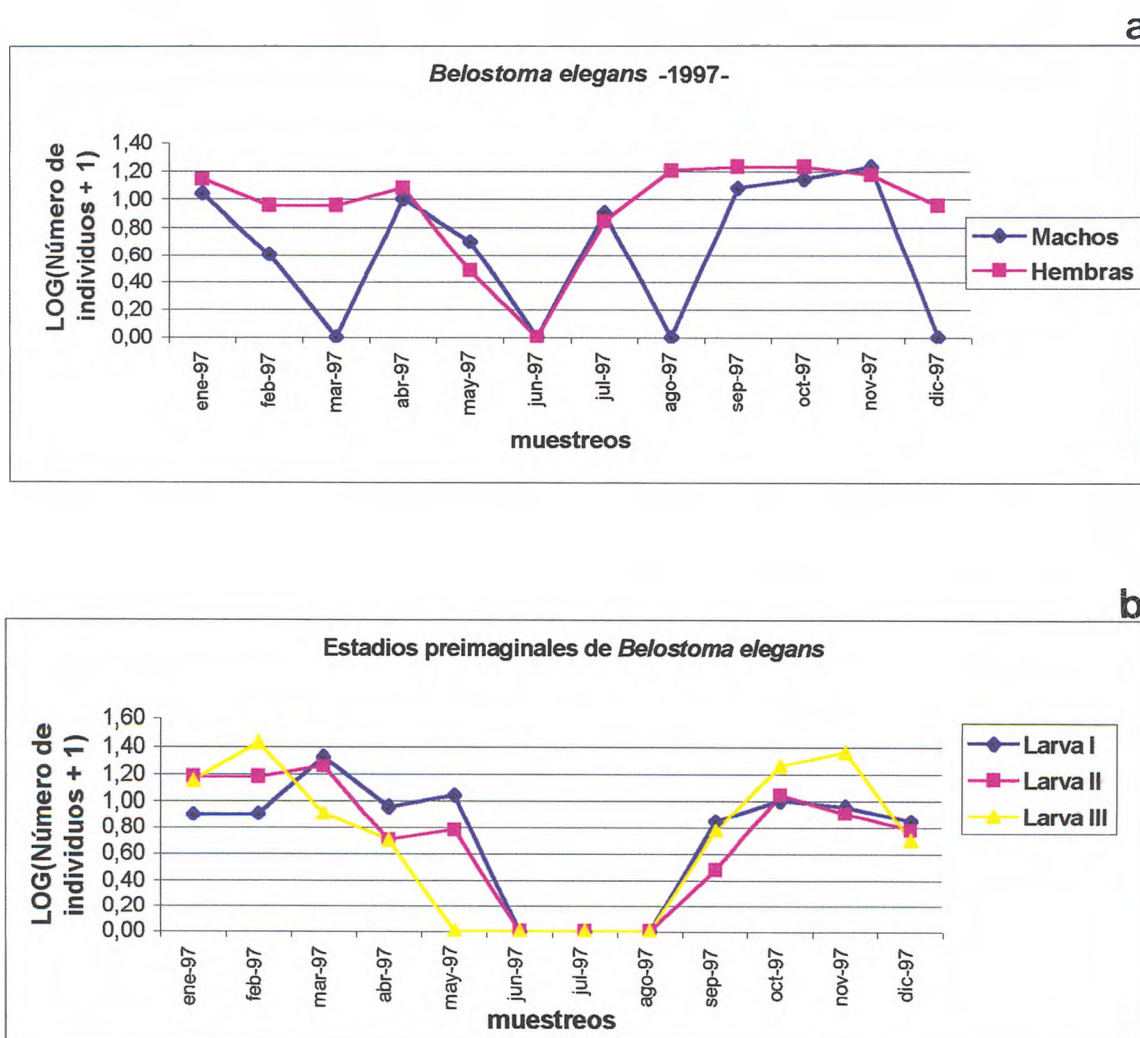


Figura 10: a- Dinámica poblacional de adultos de *Belostoma elegans* en el año 1997. En el eje de la y se representa el log₁₀ del número de individuos. b- Dinámica poblacional de los estadios preimaginales I, II y III..

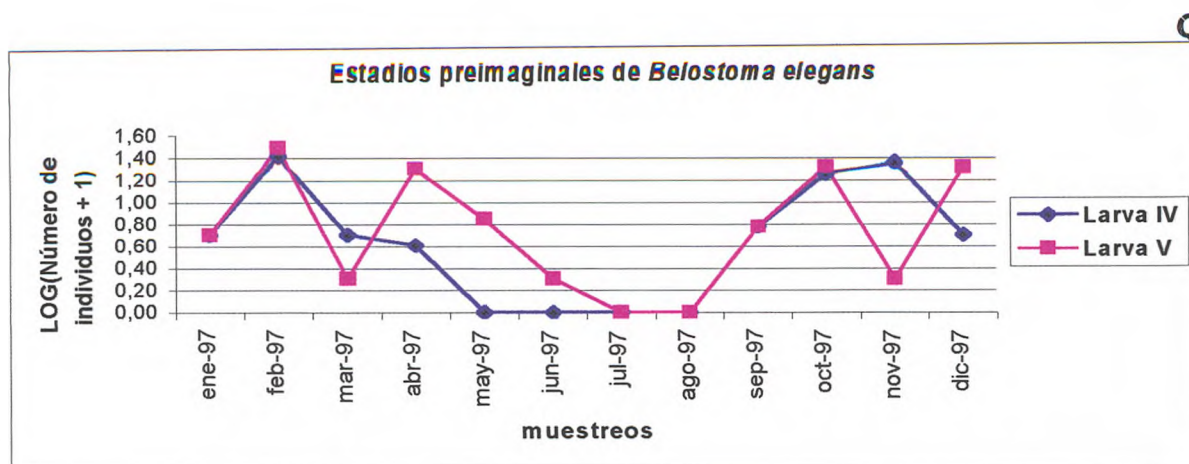


Figura 10: c- Dinámica poblacional de los estadios preimaginales IV y V de *Belostoma elegans* en el año 1997.

Año 1998 *Belostoma elegans*

Durante este año y debido a los cambios meteorológicos producidos como consecuencia del fenómeno del Niño, no fueron observados individuos adultos de esta especie durante los primeros cuatro meses del año (Figura 11 a). Durante ese período y como consecuencia de las elevadas precipitaciones, la superficie de la laguna aumentó de manera notoria y drásticamente. Al respecto, cabe señalar que *B. elegans* hasta ese momento durante los últimos dos años de estudio, siempre había sido registrada en ese ambiente.

A partir del mes de abril el número de machos y hembras fue aumentando progresivamente hasta el mes de diciembre, en donde fue observado el pico máximo. En contraposición a lo observado en los dos años anteriores, no fueron observadas diferencias significativas entre machos ($n= 84$) y hembras ($n= 86$) (χ^2 (con corrección de Yates para la continuidad) = 0,029; $gl = 1$; $P > 0,05$).

Estadios larvales de *Belostoma elegans*

Los cinco estadios larvales de *Belostoma elegans* no fueron registrados en el cuerpo de agua durante los muestreos realizados en los primeros seis meses del año (Figura 11 **b** y **c**), de manera similar a lo ocurrido con los adultos.

Durante los meses de julio y agosto el número de individuos contabilizados de los estadios larvales fue similar, notándose la ausencia de los mismos en el mes de septiembre, para luego volver a colectarse en los meses de octubre y noviembre. En el mes de diciembre los estadios larvales III, IV y V no fueron observados.

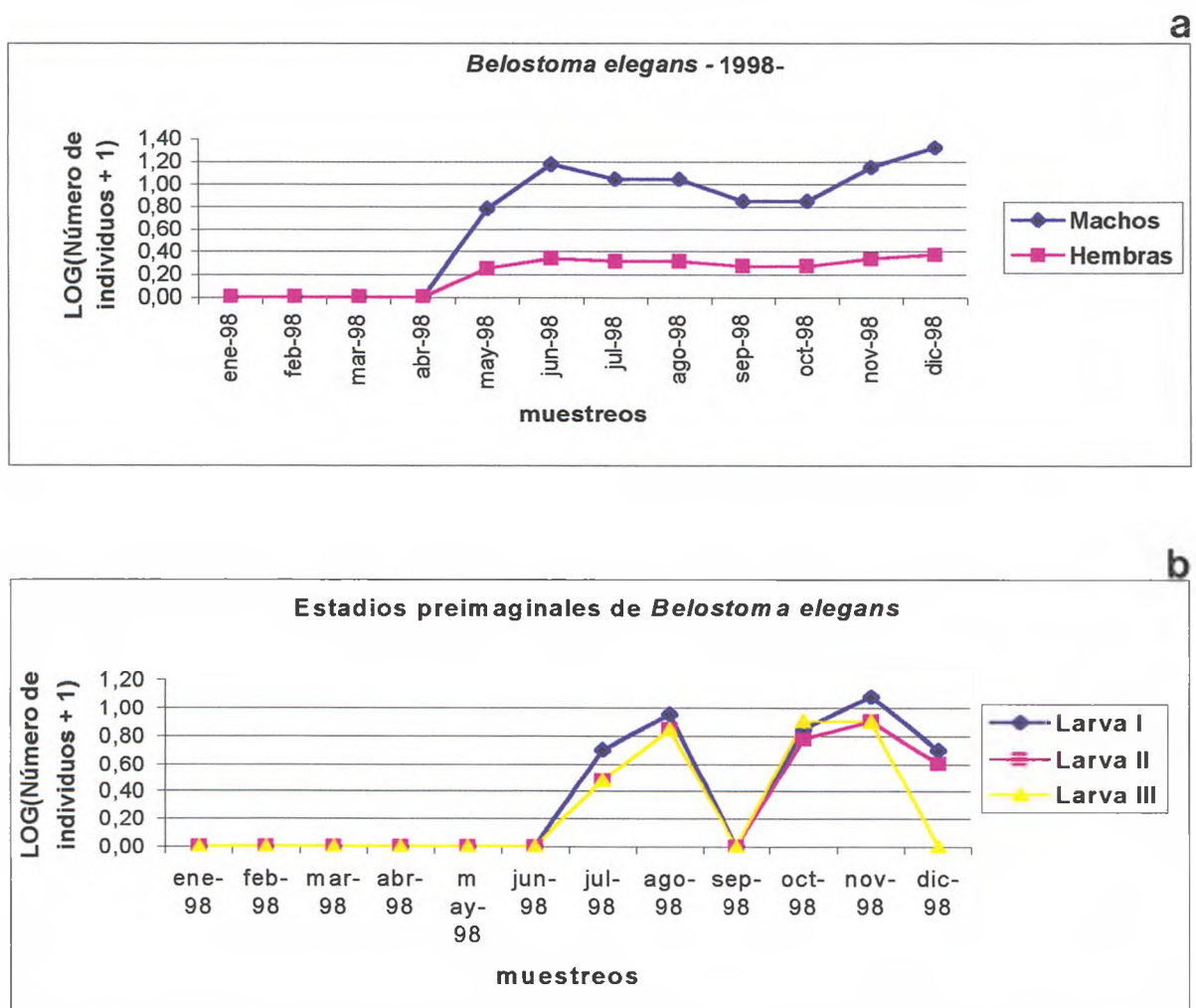


Figura 11: a- Dinámica poblacional de adultos de *Belostoma elegans* en el año 1998. En el eje de las y se representa el log10 del número de individuos. b- Dinámica poblacional de los estadios preimaginales I, II y III.

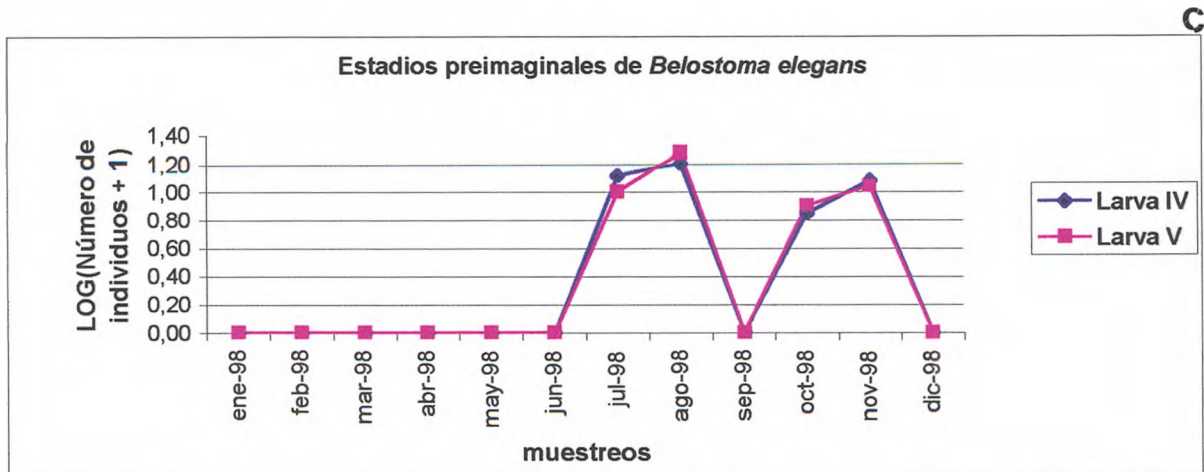


Figura 11: c- Dinámica poblacional de los estadios preimaginales IV y V de *Belostoma elegans* en el año 1998.

Dinámica poblacional de *Belostoma micantulum*

Período diciembre 1995 – diciembre 1996

Con relación a la abundancia de los adultos de *Belostoma micantulum* durante este periodo, un solo pico bien notorio fue observado en las hembras en el mes de junio (Figura 12 a). Estas en general fueron contabilizadas durante todo el año, con excepción de los meses de febrero y marzo. El mayor número poblacional fue observado en los meses de primavera sin registrarse marcadas fluctuaciones. Con relación a los machos, estos fueron observados durante todo el año, registrándose en el mes de mayo el mayor pico numérico. Su mayor abundancia fue observada en los meses de invierno y primavera.

El número total de machos fue significativamente mayor ($n= 203$) que el de las hembras ($n= 112$) (χ^2 (con corrección de Yates para la continuidad) = 26,29; $gl=1$; $P < 0,05$)

Estadios larvales de *Belostoma micantulum*

Individuos del estadio I fueron registrados entre los meses de enero y mayo y entre septiembre y diciembre. Solamente no fueron observados en el período de junio –agosto. Las larvas I fueron las más abundantes si consideramos a los tres primeros estadios larvales

(Figura 12 **b**). A partir de la primavera fue observado un aumento de las larvas I registrándose su mayor pico numérico en el mes de septiembre.

Las larvas de los estadios II y III estuvieron presentes de manera similar, en lo que a abundancia se refiere, en el período comprendido entre diciembre de 1995 y septiembre 1996. Las larvas en el estadio II también fueron registradas hasta diciembre, aunque su abundancia fue disminuyendo hacia el verano. Sin embargo, las larvas correspondientes al estadio III no fueron observadas en los meses de octubre y diciembre (Figura 12 **b**).

Las larvas en los estadios IV y V, en general fueron observadas casi permanentemente durante todo el año (Figura 12 **c**). Los ejemplares correspondiente al estadio IV fueron registrados durante todos los meses con excepción de octubre y diciembre. La mayor abundancia fue observada en los meses de otoño e invierno. Los ejemplares del estadio V no fueron registradas en los meses de febrero y octubre. Su mayor presencia numérica fue observada entre los meses de marzo a septiembre con un pico máximo registrado en el mes de mayo. Su abundancia fue decreciendo desde el invierno al verano.

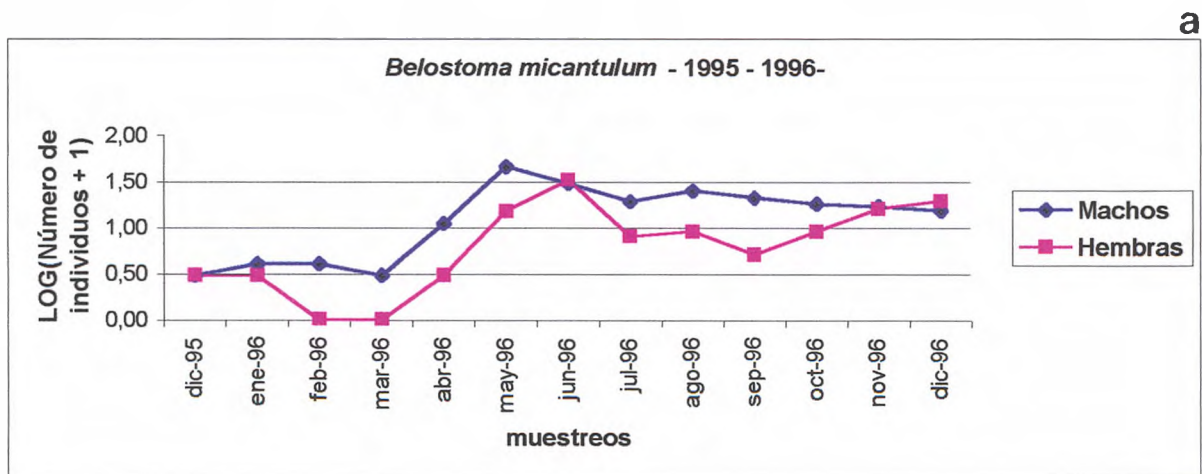


Figura 12: a- Dinámica poblacional de *Belostoma micantulum* en los años dic./95-dic./96. En el eje de las y se representa el log₁₀ del número de individuos.

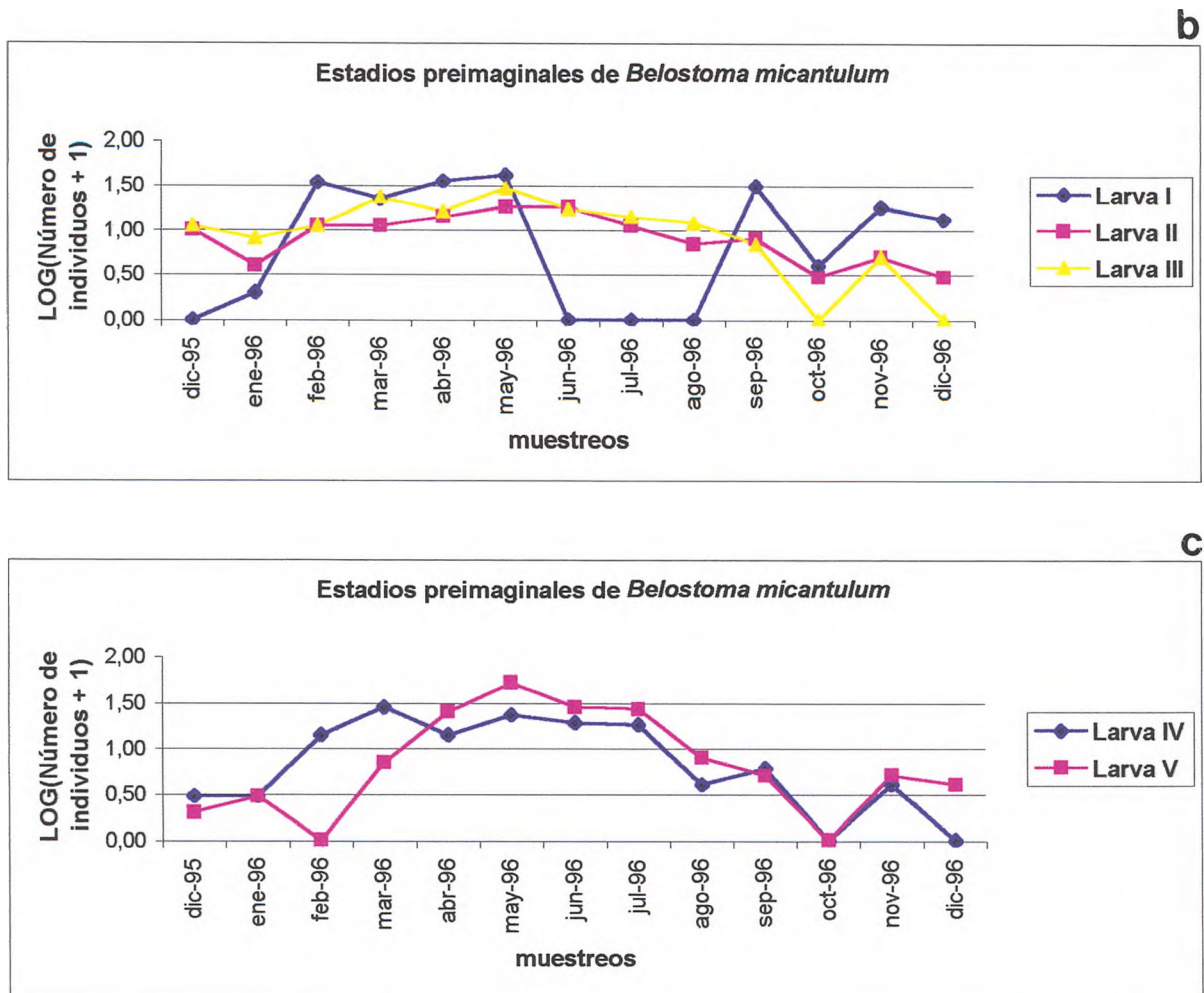


Figura 12: b- Dinámica poblacional de *Belostoma micantulum* correspondiente a los estadios preimaginales I, II y III. c- Dinámica poblacional de los estadios IV y V.

Dinámica poblacional de *Belostoma micantulum*

Año 1997

Durante este periodo, la abundancia de esta especie en lo que respecta a los adultos, fue muy fluctuante, con grandes variaciones numéricas en los primeros cuatro meses del año. Solo en dos ocasiones no fueron registrados los machos, correspondiendo a los meses de febrero y abril, mientras que las hembras no fueron observadas en una sola ocasión (mes de marzo). Sin embargo, fue observada una tendencia a incrementarse el número de individuos a medida que transcurrían los meses, registrándose en diciembre el pico máximo para ambos sexos (Fig. 13 a). A diferencia del año anterior, el número de hembras (n=128) fue levemente

superior al de los machos aunque sin llegar a ser una diferencia significativa ($n= 111$) (χ^2 (con corrección de Yates para la continuidad) = 1,21; $gl = 1$; $P > 0,05$).

Estadios larvales de *Belostoma micantulum*

Los ejemplares del estadio I, fueron registrados en los períodos comprendidos entre los meses de enero – mayo y agosto – noviembre. Los mismos no fueron observados en los meses de invierno (junio y julio) ni tampoco en el mes de diciembre. Los picos con mayor abundancia numérica fueron registrados en febrero para el primer periodo y en octubre para el segundo periodo (Figura 13 b). Los ejemplares de los estadios larvales II y III también fueron observados en dos periodos. Los individuos del estadio II fueron observados en los meses comprendidos en los periodos enero - abril y agosto - noviembre; no fueron registrados en los meses comprendidos entre mayo y julio y en el mes de diciembre. El mayor pico fue observado en el mes de febrero. Los especímenes del estadio III fueron registrados durante el mismo periodo que los del estadio II, con la salvedad de que no fueron observados en el mes de agosto, en comparación con los del estadio II que sí se observaron durante este mes.

Si bien la presencia de los estadios IV y V (Figura 13 c) son coincidentes en los meses de muestreos, la abundancia de los individuos del estadio IV fue significativamente más elevada que la observada en los del estadio V. Los ejemplares de los dos estadios no fueron registrados en los meses mas fríos del año (mayo y agosto) (Figura 13 c).

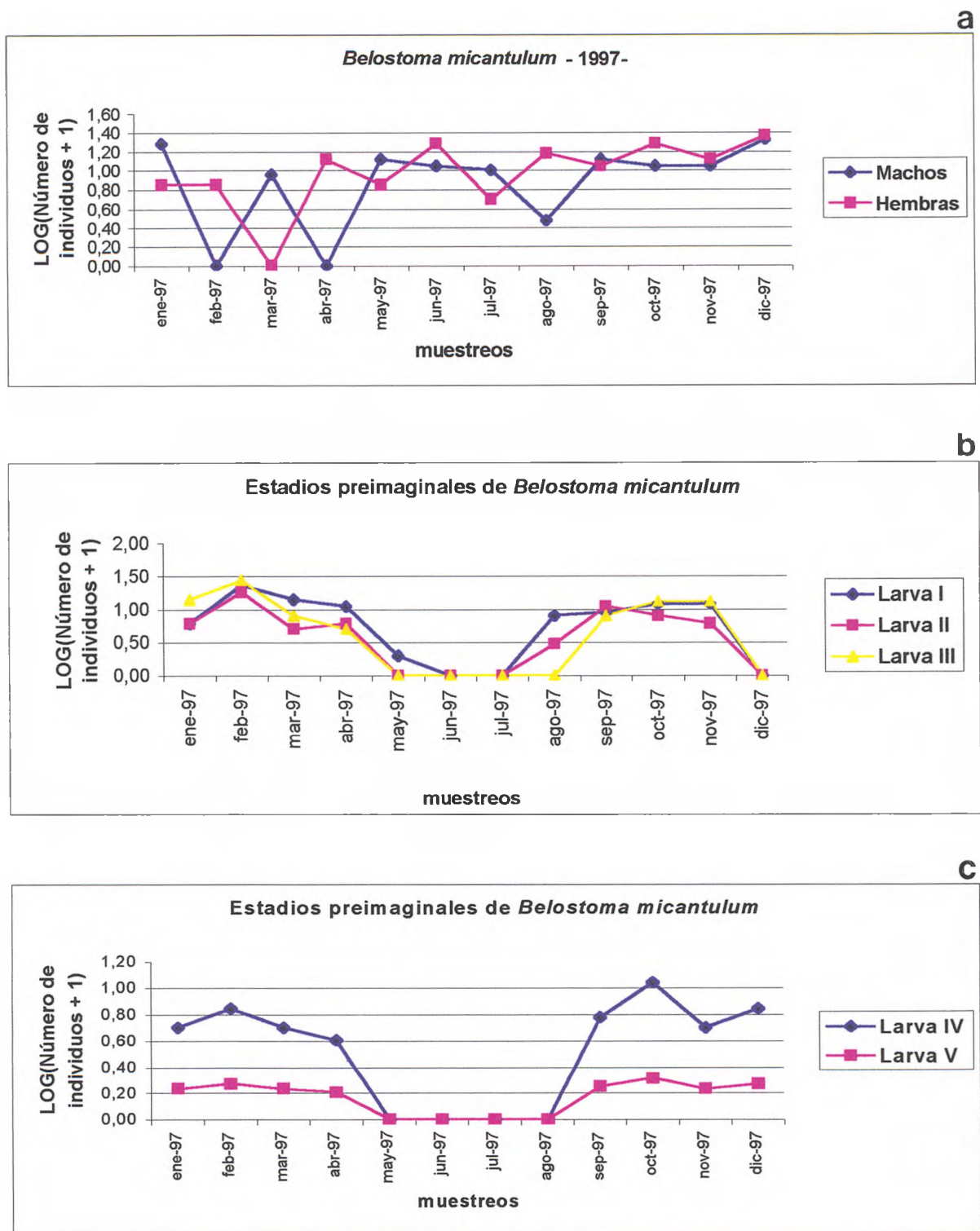


Figura 13: a- Dinámica poblacional de los adultos de *Belostoma micantulum* en el año 1997. En el eje de las y se representa el log 10 del número de individuos. b- Dinámica poblacional de los estadios preimaginales I, II y III. c- Dinámica poblacional de los estadios preimaginales IV y V.

Dinámica poblacional de *Belostoma micantulum*

Año 1998

Los ejemplares adultos, tanto machos como hembras, recién comenzaron a observarse a partir del mes de mayo (Figura 14 a). Respecto a los machos se pueden distinguir dos modas bien definidas en cuanto al número de individuos hallados, la primera corresponde al mes de junio y la segunda al mes de noviembre. Sin embargo estos no fueron observados durante el mes de septiembre. En cuanto a las hembras también se pudieron distinguir dos picos de gran representatividad numérica correspondiente a los meses de junio y diciembre. En el mes de octubre estas no fueron observadas en el ambiente.

El número total de machos ($n= 82$) fue prácticamente semejante al de las hembras ($n= 80$) (χ^2 (con corrección de Yates para la continuidad) = 0,03; $gl=1$; $P> 0,05$).

Estadios larvales de *Belostoma micantulum*

Con respecto a los dos primeros estadios larvales, se observó una tendencia similar en cuanto a la abundancia, ya que a partir del mes de octubre y hasta diciembre, ambos estadios estuvieron presentes con igual representatividad numérica (Figura 14 b). Las larvas del estadio III fueron observadas durante el mes de agosto, aunque esto sucedió de manera aislada siendo su abundancia muy baja. El estadio IV recién a partir de los muestreos realizados en el mes de agosto fueron recolectados, en tanto que las ninfas del estadio V, a partir del mes de octubre. De todos modos, la abundancia de estos dos estadios fue baja (Figura 14 c).

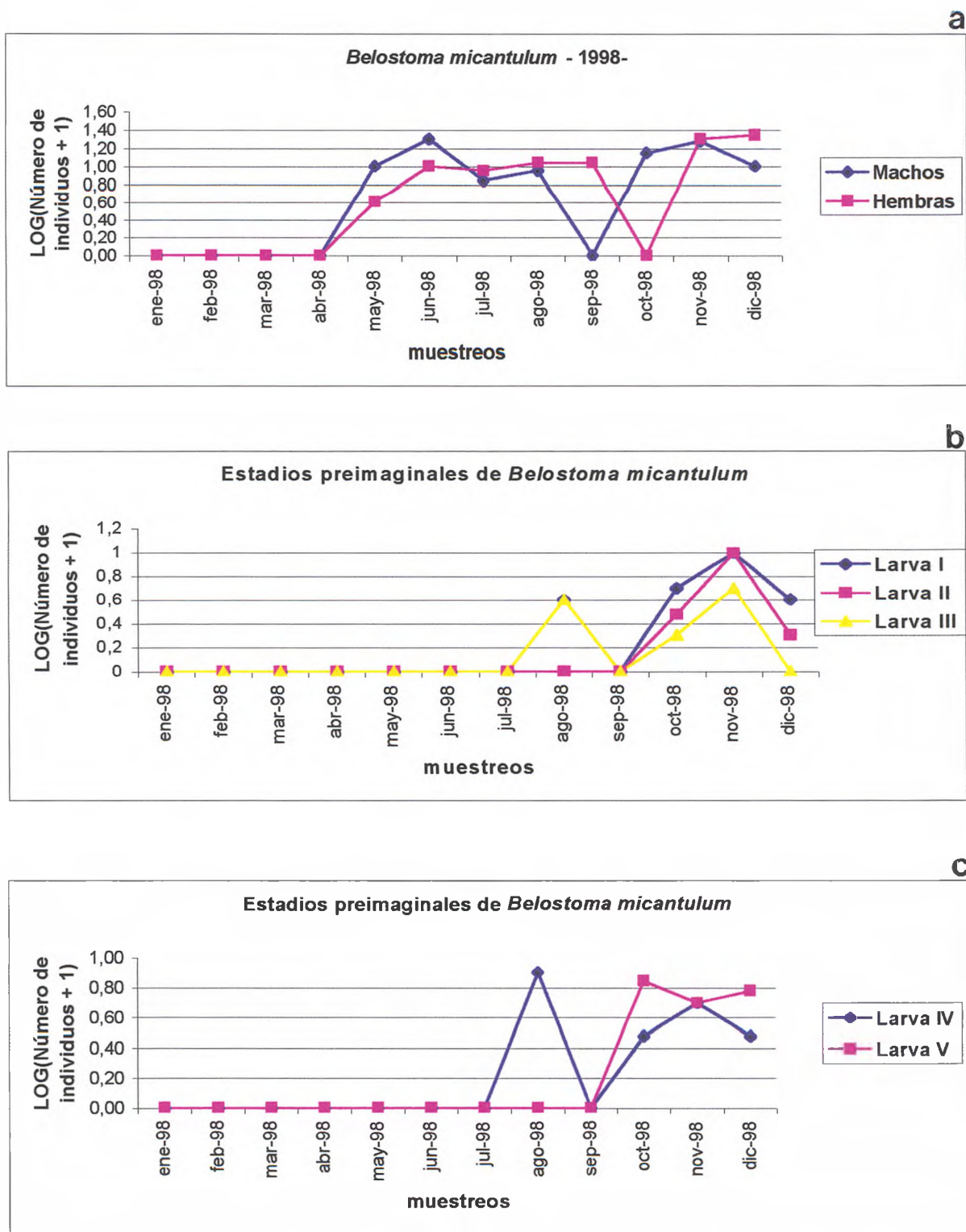


Figura 14:a- Dinámica poblacional de los adultos de *Belostoma micantulum* en el año 1998. En el eje de las y se representa el log₁₀ del número de individuos. b- Dinámica poblacional de los estadios preimaginales I, II y III. c- Dinámica poblacional de los estadios preimaginales IV y V.

Dinámica poblacional de *Belostoma elongatum*

Periodo diciembre 1995 - diciembre 1996

Los machos de esta especie fueron observados en tres periodos durante el año: de diciembre 1995 a marzo 1996; en el mes de junio y desde septiembre a diciembre. El pico superior en lo que respecta a la abundancia fue registrado en el mes de octubre. Con relación a las hembras, fueron observadas en diciembre y desde febrero hasta mayo. Durante el periodo comprendido entre diciembre de 1995 hasta el mes de junio de 1996, el número de ejemplares tanto de machos como de hembras, presentaron una tendencia similar (Figura 15 a).

A partir del mes de julio hasta fines del año 1996, solamente las hembras estuvieron ausentes. Con relación a los machos, estos no fueron registrados durante los meses de julio y agosto. A partir del mes de septiembre comenzó a aumentar el número de ejemplares, observándose un pico máximo en el mes de octubre. Considerando a todo el periodo (dic.95 – dic.96), el número total de machos (n=52) fue significativamente mayor al de las hembras (n=10) (χ^2 (con corrección de Yates para la continuidad) = 28,46; gl=1; P< 0,05)

Estadios larvales de *Belostoma elongatum*

Respecto a las larvas I, II y III, durante este periodo, solamente se recolectaron ejemplares de las larvas II y III durante el mes de diciembre, sin ser observadas las larvas I (Figura 15 b). En el resto del año no fueron recolectadas larvas de esta especie.

En los meses de diciembre y enero, también se recolectaron ejemplares de los estadios larvales IV y V. En todas las oportunidades fue escaso el número de ejemplares recolectados.

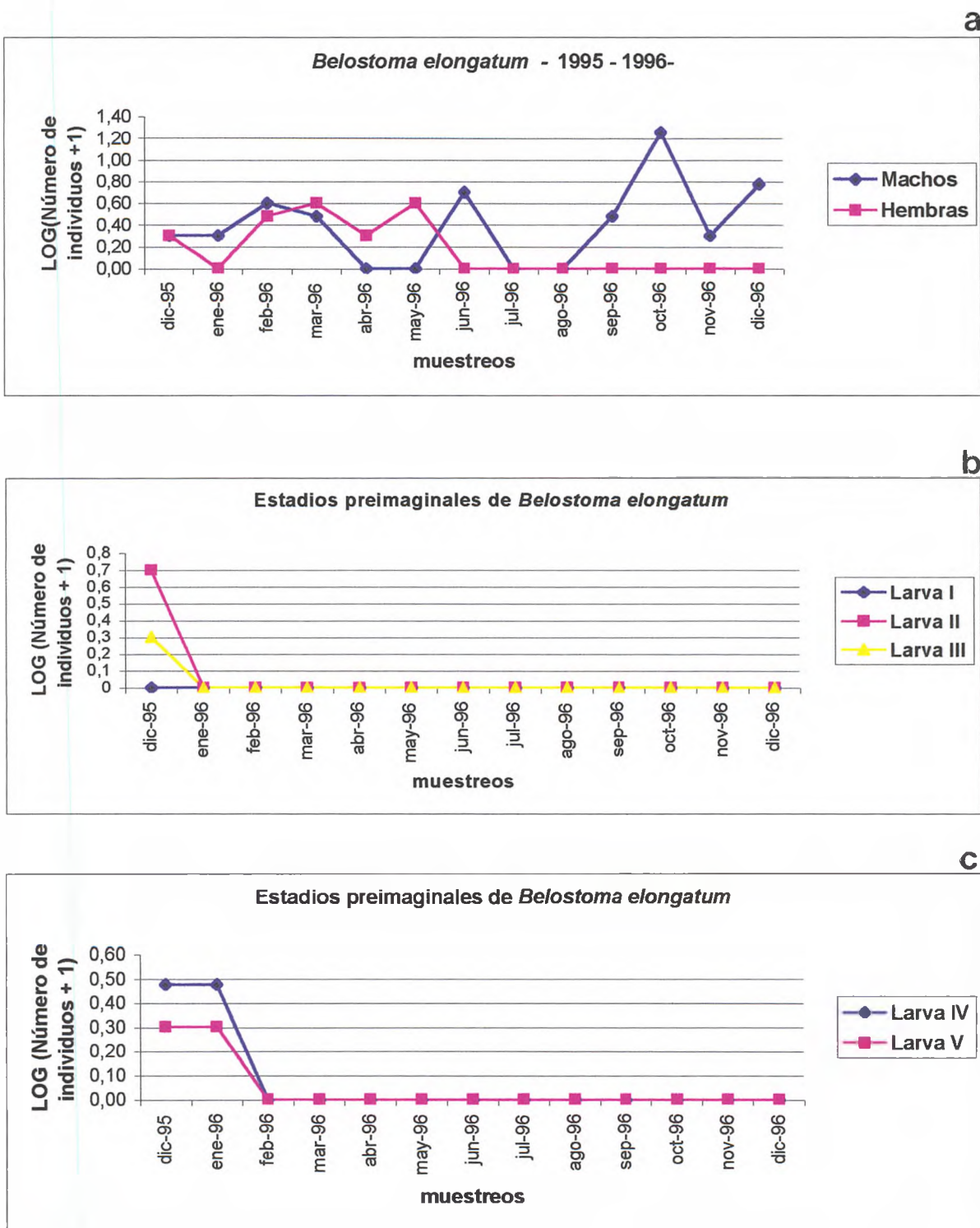


Figura 15: a- Dinámica poblacional de los adultos de *Belostoma elongatum* en los años dic.95 - dic. 96. b-. Dinámica poblacional de los estadios preimaginales I, II y III. c- Dinámica poblacional de los estadios preimaginales IV y V.

Dinámica Poblacional de *Belostoma elongatum*

Año 1997

Respecto a las hembras, durante este periodo, en 8 muestreos de los 24 realizados, no se recolectaron ejemplares (Figura 16 a). Los individuos fueron observados en los siguientes periodos: un pico en enero, otro en marzo y otro en julio. Posteriormente fueron registrados desde septiembre hasta diciembre, incrementándose de manera constante su abundancia hacia el verano.

Con relación a los machos, fueron observados desde enero hasta abril, decreciendo su abundancia a medida que transcurría el año. Los mismos no fueron registrados desde mayo hasta julio. En agosto los machos fueron recolectados y su abundancia se fue incrementando hacia el mes de diciembre. Es de hacer notar que el mayor número de individuos, tanto de hembras como de machos, fue observado en los meses de primavera (Figura 16 a).

El número total de machos de este año ($n= 40$) fue prácticamente semejante al de las hembras ($n= 41$) (χ^2 (con corrección de Yates para la continuidad)= 0,02; $gl=1$; $P> 0.05$).

Estadios Larvales de *Belostoma elongatum*

Durante este periodo, solamente fueron hallados ejemplares del estadio II en el mes de febrero (Figura 16 b). Si bien solamente se recolectaron ejemplares del estadio V durante los meses de febrero, marzo y diciembre, ejemplares del estadio IV solo se hallaron en el mes de diciembre (Figura 16 c).

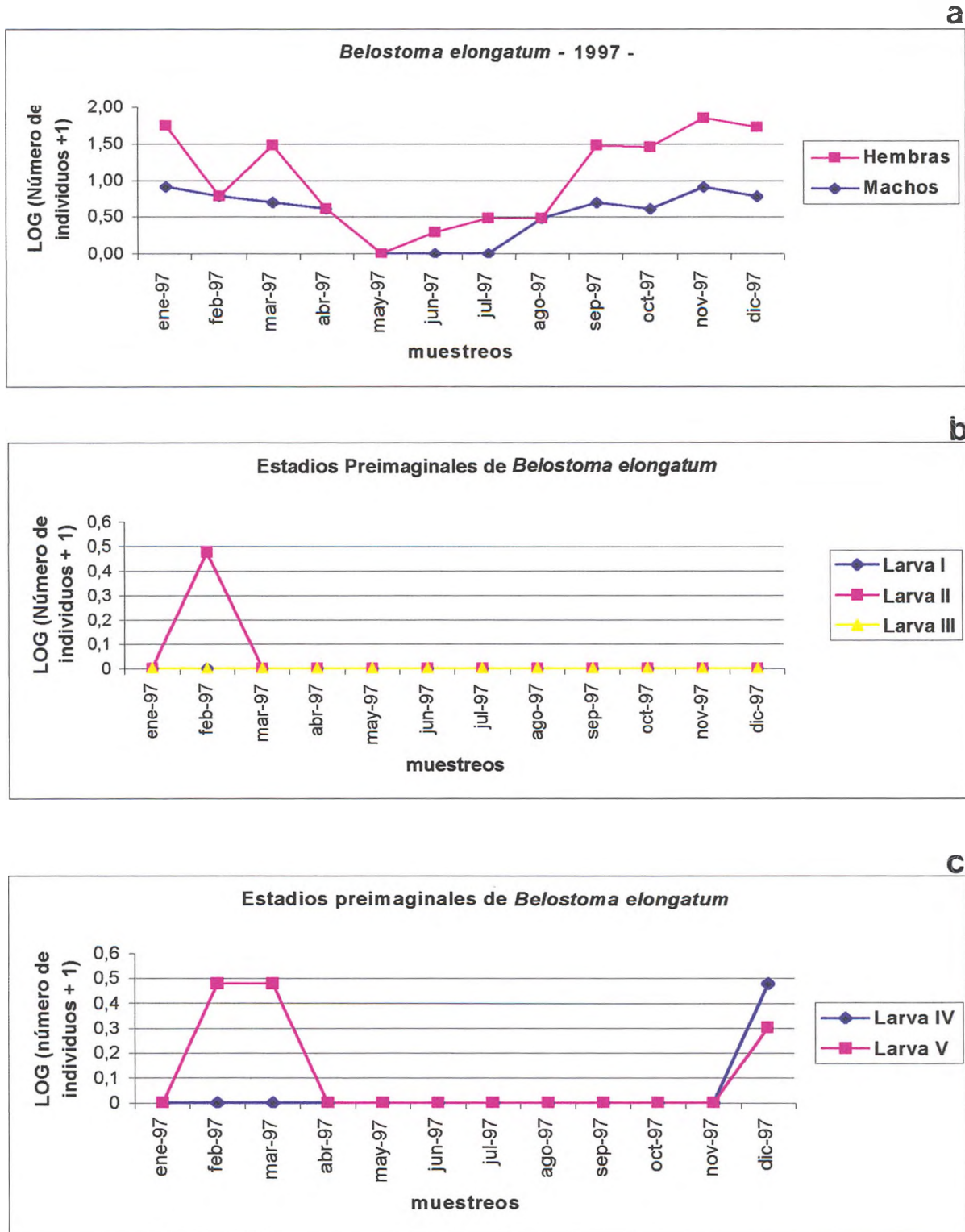


Figura 16: a- Dinámica poblacional de los adultos de *Belostoma elongatum* en el año 1997. b- Dinámica poblacional de los estadios preimaginales I, II y III. c- Dinámica poblacional de los estadios preimaginales IV y V.

Dinámica poblacional de *Belostoma elongatum*

Año 1998

A partir del mes de enero hasta el mes de junio tanto machos como hembras fueron observadas de manera continua, alcanzando ambos sexos el pico máximo en el mes de abril (Figura 17 a).

Durante los meses de julio, agosto y septiembre tanto las hembras como los machos no fueron registrados, aunque estos últimos tampoco fueron observados en el mes de octubre. Si bien la moda en ambos sexos fue coincidente en el mes de noviembre, sin embargo las hembras no fueron halladas durante el mes de diciembre, en tanto que los machos sí fueron registrados.

El número total de machos de este año ($n= 41$) fue semejante estadísticamente al de las hembras ($n= 49$) (χ^2 (con corrección de Yates para la continuidad) = 0,72; $gl= 1$; $P> 0,05$).

Estadios larvales de *Belostoma elongatum*

Durante este año no fueron recolectados individuos preimaginales de los tres primeros estadios de desarrollo.

Individuos del estadio IV estuvieron presentes en escaso número durante los meses de enero y noviembre únicamente, en tanto los del estadio V se hallaron en los meses de enero, febrero, marzo y noviembre (Figura 17 b).

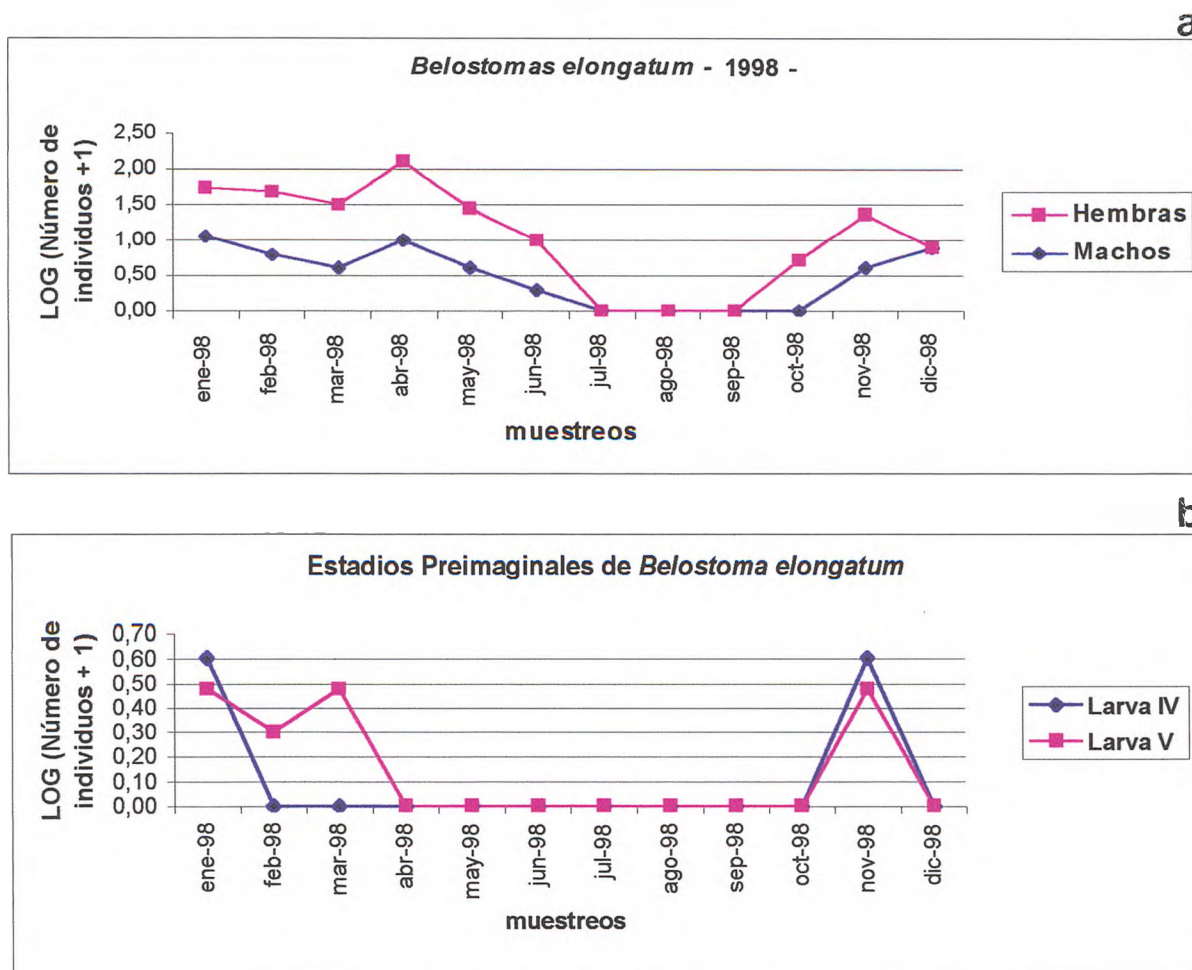


Figura 17: a- Dinámica poblacional de *Belostoma elongatum* para el año 1998. b- Dinámica poblacional de los estadios preimaginales IV y V.

Dinámica poblacional de *Belostoma dentatum*

Periodo diciembre 1995 – diciembre 1996

Durante este periodo se observó una marcada diferencia en cuanto a la presencia y abundancia entre machos y hembras (Figura 18 a).

Con relación a las hembras solo fueron recolectadas en la estación de verano en enero, en tanto que los machos fueron hallados hacia fines del año, durante los meses de octubre y noviembre. Su abundancia fue muy baja durante este periodo.

El número total de machos de este año ($n=4$) fue estadísticamente no significativo con respecto a las hembras ($n=2$) (χ^2 (con corrección de Yates para la continuidad) = 0,83; $gl=1$; $P>0,05$).

Estadios larvales de *Belostoma dentatum*

La dinámica poblacional de esta especie fue similar a la de *Belostoma elongatum* durante el periodo 1998, ya que no se registraron individuos correspondientes a los tres primeros estadios larvales.

En lo que respecta a las larvas IV y V (Figura 18 b) solo estuvieron presentes en los meses más cálidos del periodo, a fines de primavera y verano, coincidiendo con lo observado en *Belostoma elongatum* durante 1998. La abundancia de estos dos estadios fue poco significativa durante este período.

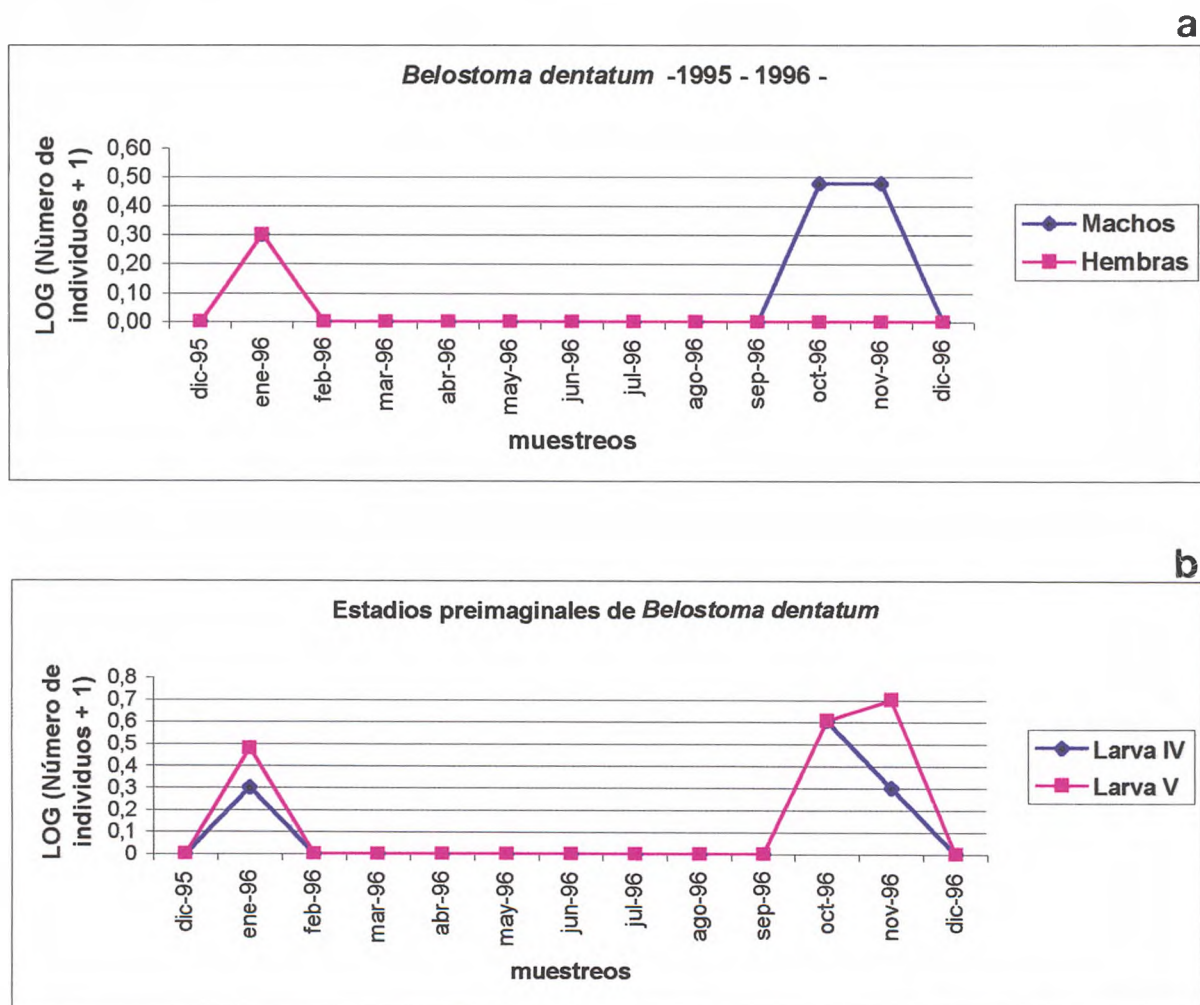


Figura 18: a- Dinámica poblacional de los adultos de *Belostoma dentatum* en los años dic-95 - dic-96. b- Dinámica poblacional de los estadios preimaginales IV y V

Dinámica poblacional de *Belostoma dentatum***Año 1997**

Durante este año de estudio, se observó una marcada fluctuación poblacional para esta especie. Solamente fueron registrados individuos adultos. Con respecto a los machos, se detectaron tres picos correspondiente a los meses de enero, marzo y junio, en tanto que las hembras solo fueron recolectadas durante los muestreos realizados en los meses de febrero y marzo. En ambos casos el número de individuos fue muy bajo (Figura 19). En los meses restantes no fueron observados machos ni hembras.

En los muestreos realizados en este período no fueron halladas larvas de *B. dentatum*. En lo que respecta a la proporción de sexos, el número total de machos de este año ($n=9$) no varió de manera significativa con respecto al de las hembras ($n=3$) (χ^2 (con corrección de Yates para la continuidad)= 3,08; $gl=1$; $P>0,05$).

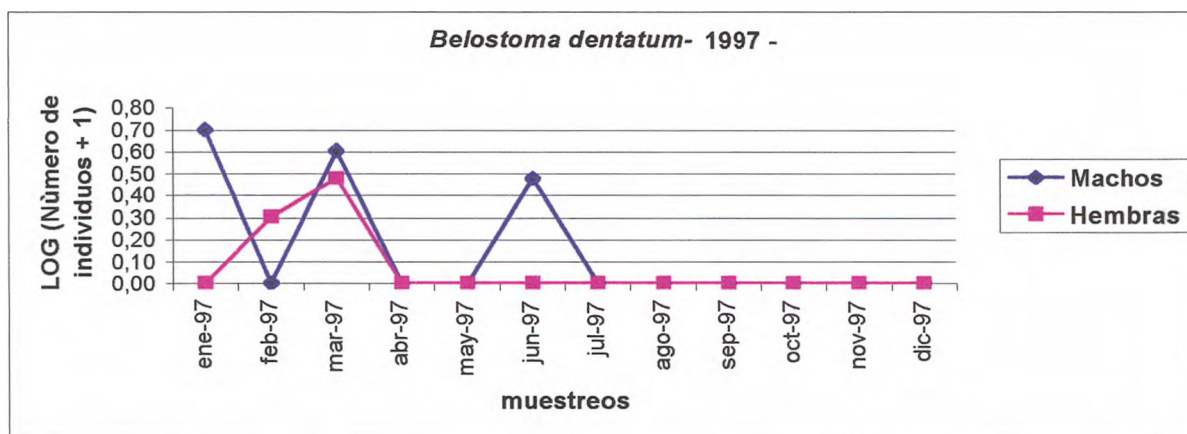


Figura 19: Dinámica poblacional de los adultos de *Belostoma dentatum* en el año 1997.

Dinámica poblacional de *Belostoma dentatum*

Año 1998

Desde el mes de enero hasta junio, la abundancia de los machos y de las hembras fue similar, coincidiendo con el periodo de desborde del cuerpo de agua como consecuencia de las lluvias intensas en esos meses (Figura 20 a).

Posteriormente, desde el mes de julio hasta octubre se notó una ausencia de ambos sexos, para luego volver a observarse en noviembre y diciembre, aunque en un número muy bajo.

El número de machos de este año (n=39) fue semejante al de las hembras (n=35) (χ^2 (con corrección de Yates para la continuidad) = 0,22; gl=1; P>0,05).

Estadios larvales de *Belostoma dentatum*

No fueron observadas larvas de los tres primeros estadios durante este año de estudio. Solamente fueron recolectados especímenes de los estadios IV y V durante el mes de febrero y en escasa abundancia (Figura 20 b).

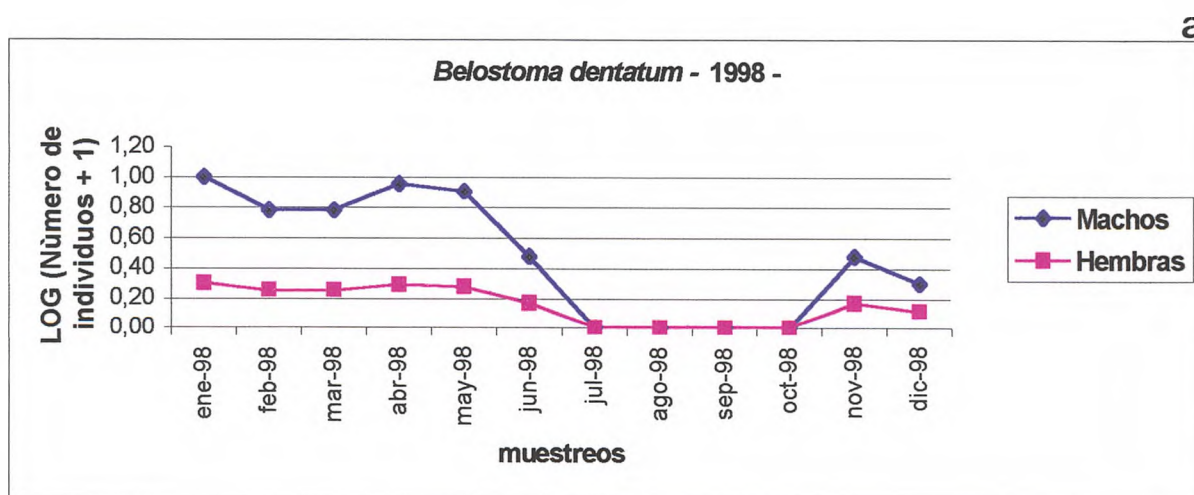


Figura 20 a- Dinámica poblacional de los adultos de *Belostoma dentatum* en el año 1998.

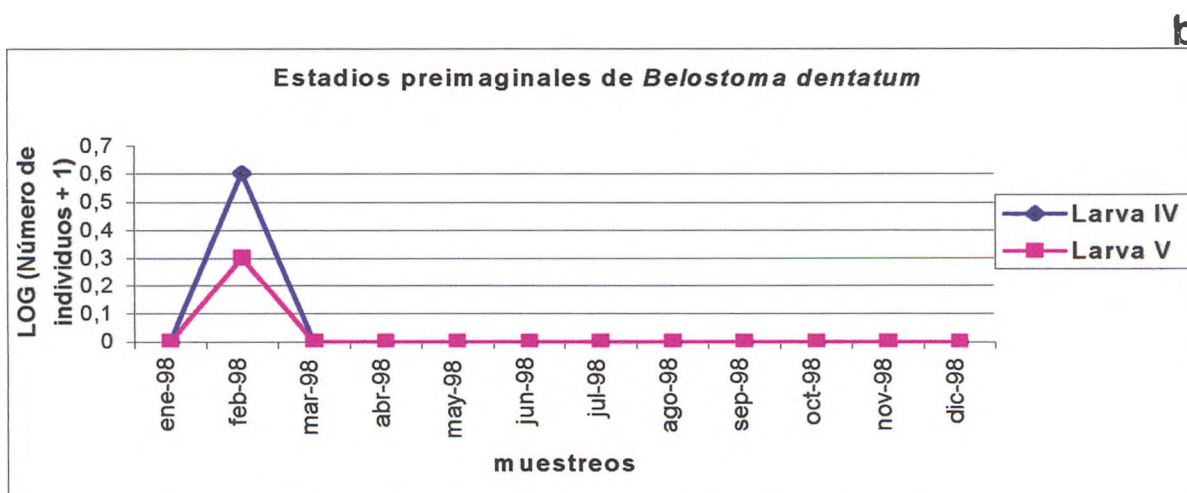


Figura 20 b- Dinámica poblacional de los estadios preimaginales IV y V de *Belostoma dentatum*.

Dinámica poblacional de *Belostoma dilatatum*

Periodo diciembre 1995 – diciembre 1996

Durante este periodo, solamente fueron hallados machos en el muestreo de febrero y septiembre (Figura 21). En ambos casos, se trató de 1 individuo. Tanto las hembras como las larvas no fueron registradas en este periodo de estudio.

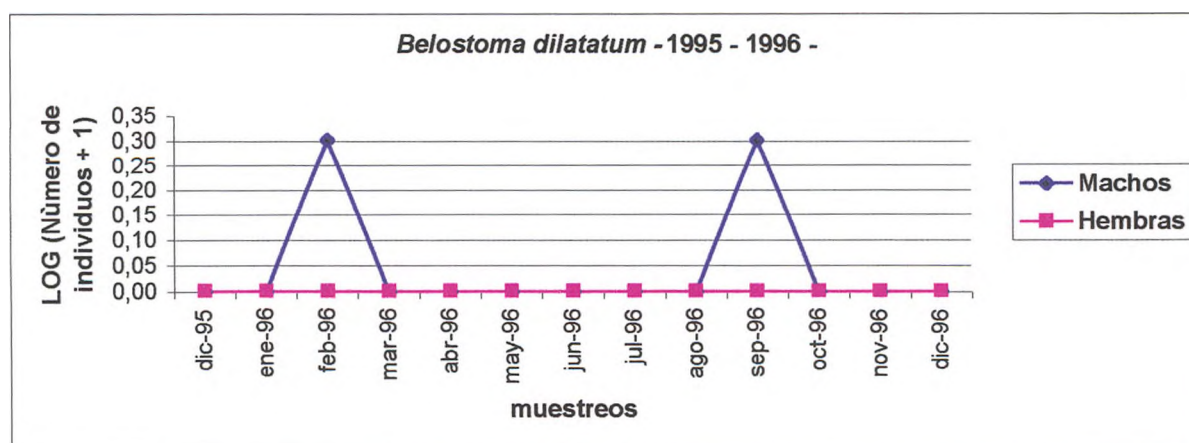


Figura 21: Dinámica poblacional de los adultos de *Belostoma dilatatum* en el periodo dic. 1995- dic. 1996.

Dinámica poblacional de *Belostoma dilatatum*

Año 1997

En cuanto a la dinámica poblacional de los machos, estos fueron recolectados durante los meses de enero, febrero y diciembre, en tanto que las hembras solo estuvieron presentes en los meses de junio y diciembre, coincidiendo en este último mes con los machos. (Figura 22 a). En todos los casos la abundancia fue escasa.

El número total de machos este año ($n=7$) fue estadísticamente no significativo con respecto al de las hembras ($n=4$) (χ^2 (con corrección de Yates para la continuidad) = 0,90; $gl=1$; $P> 0.05$).

Estadios larvales de *Belostoma dilatatum*

Durante este periodo no se registraron individuos correspondientes a los tres primeros estadios larvales. Con respecto a los individuos de los estadios IV y V, solamente coincidieron en el mes de enero (Figura 22 b), ya que las larvas del estadio IV fueron coleccionadas durante el invierno, en los meses de mayo y julio, en tanto que las larvas del estadio V estuvieron presentes en el cuerpo de agua durante los meses de enero, marzo, septiembre y noviembre, siendo su abundancia muy baja.

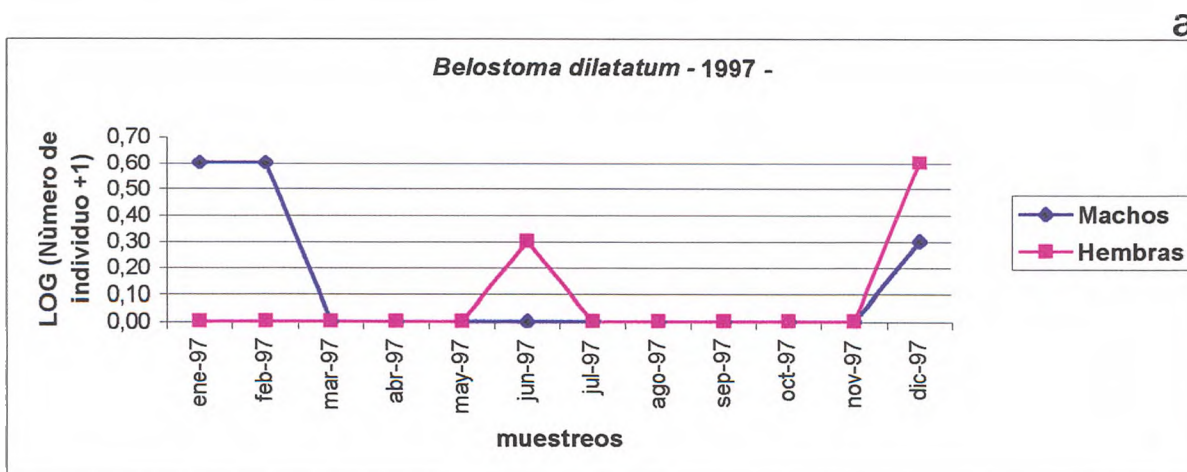


Figura 22: a- Dinámica poblacional de los adultos de *Belostoma dilatatum* en el año 1997.

b

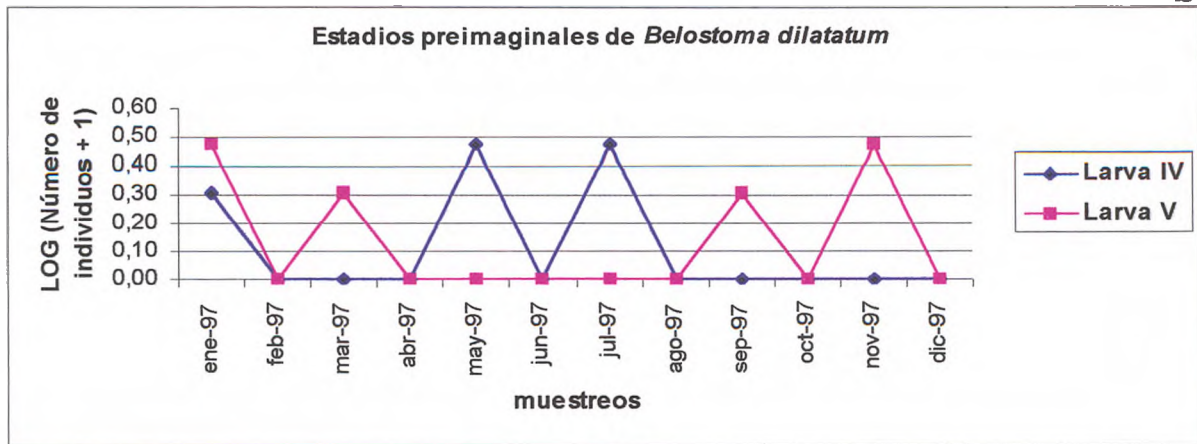


Figura 22: b- Dinámica poblacional de los estadios preimaginales IV y V de *Belostoma dilatatum*.

Dinámica poblacional de *Belostoma dilatatum*

Año 1998

Desde el mes de enero hasta junio el comportamiento respecto a la proporción de sexos fue similar (Figura 23 a), salvo en el mes de mayo que no se hallaron hembras. En general, el número de individuos decreció hacia el invierno, sin registrarse individuos desde julio hasta septiembre. El número total de machos de este año ($n=30$) fue similar al de las hembras ($n= 30$).

Estadios larvales de *Belostoma dilatatum*

Respecto a los estadios preimaginales, solamente fueron recolectadas larvas de los estadios IV y V, durante los meses de enero, febrero, marzo y mayo (Figura 23 b), con excepción de enero para las larvas IV. En todos los casos el número de ejemplares obtenidos fue bajo.

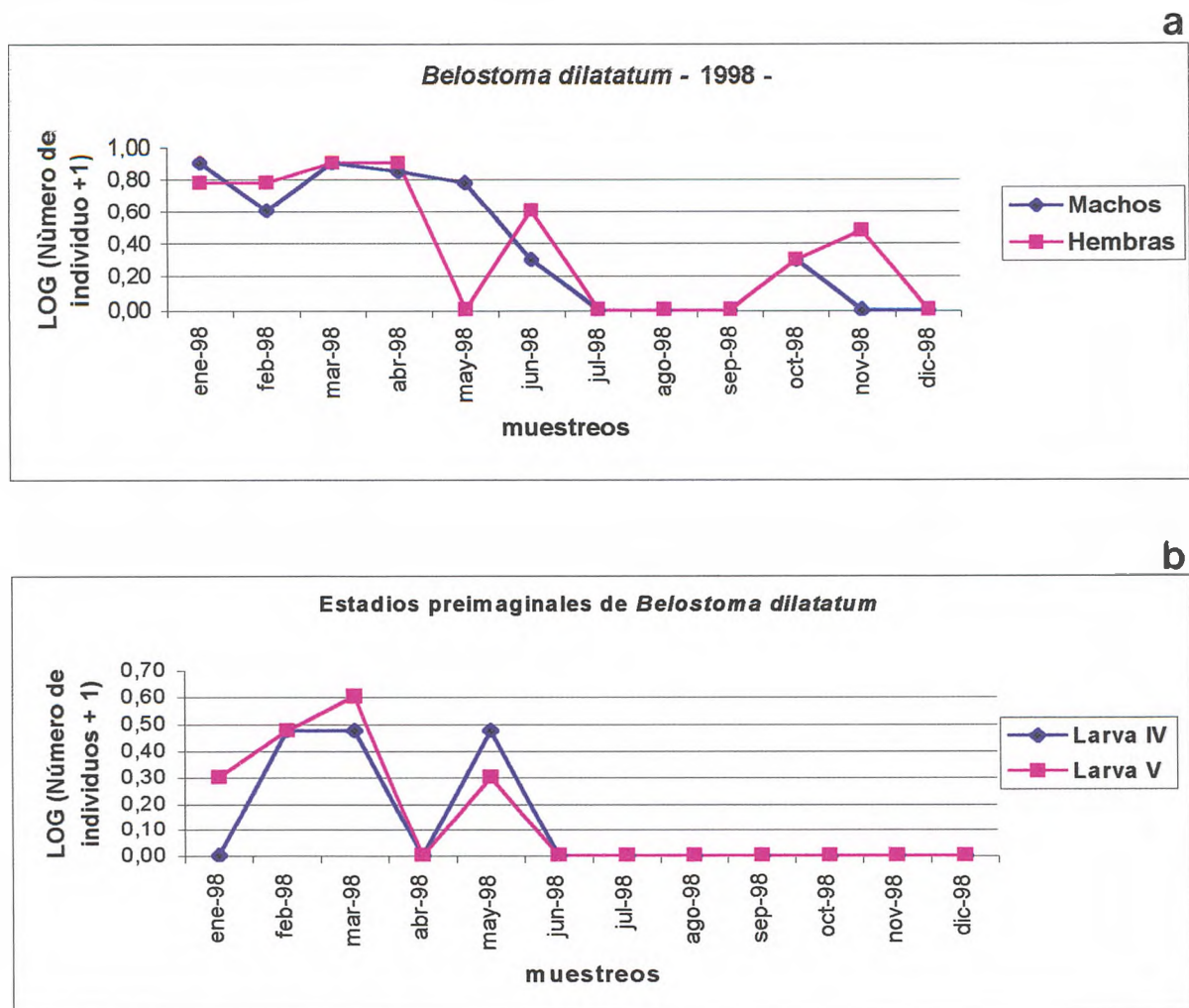


Figura 23: a- Dinámica poblacional de los adultos de *Belostoma dilatatum* en el año 1998. b- Dinámica poblacional de los estadios preimaginales IV y V.

Dinámica poblacional de *Belostoma oxyurum*

Periodo diciembre 1995 – diciembre 1996

Durante este periodo ambos sexos estuvieron escasamente representados. Respecto a los machos, los mismos fueron registrados durante los meses de enero y junio. Con relación a las hembras, estas solamente fueron recolectadas durante los meses de junio y julio (Figura 24). En ambos casos la representatividad fue escasa.

El número total de machos de este año ($n=4$) fue estadísticamente no significativo con respecto al número de hembras ($n=2$) (χ^2 (con corrección de Yates para la continuidad) = 0,83; $gl=1$; $P > 0,05$).

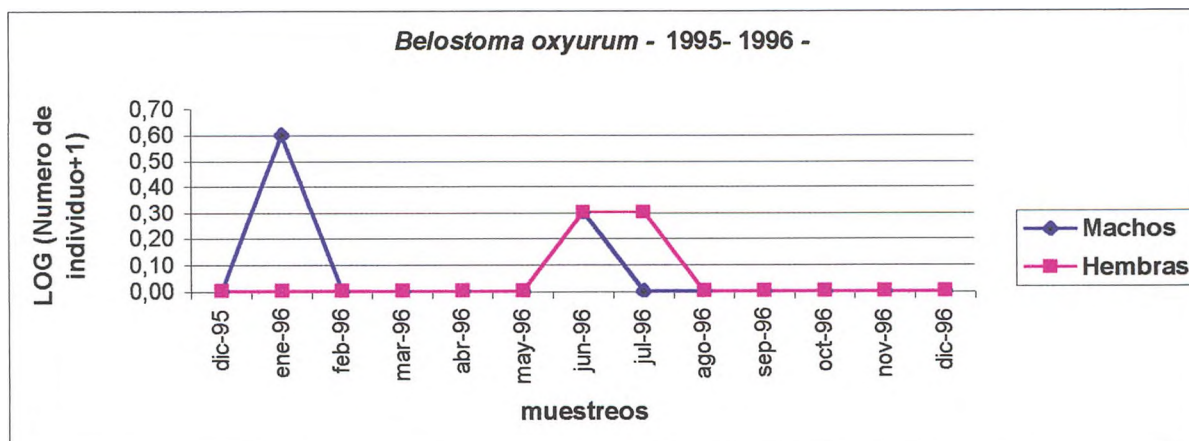


Figura 24: Dinámica poblacional de los adultos de *Belostoma oxyurum* en el período dic. 1995- dic. 1996.

Dinámica poblacional de *Belostoma oxyurum*

Año 1997

Durante este periodo las hembras solamente fueron observadas en el mes de enero, mientras que los machos solamente fueron registrados en los meses de enero y febrero. La abundancia, para ambos sexos fue baja (Figura 25).

El número total de machos de este año ($n=7$) fue semejante al de las hembras ($n=5$) (χ^2 (con corrección de Yates para la continuidad) = 0,41; $gl=1$; $P > 0,05$).

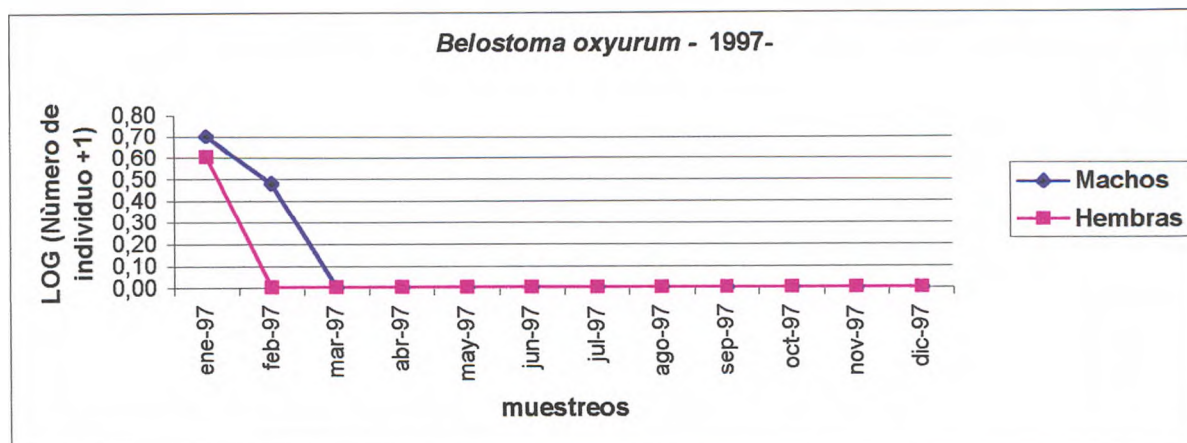


Figura 25: Dinámica poblacional de los adultos de *Belostoma oxyurum* en el año 1997.

Dinámica poblacional de *Belostoma oxyurum*

Año 1998

Durante este año, las hembras solamente fueron registradas en el mes de diciembre y en un número muy bajo. Los machos fueron recolectados durante los meses de mayo, junio, noviembre y diciembre (Figura 26). El pico máximo de individuos fue observado en noviembre. Siempre el número de ejemplares obtenidos fue bajo, aunque superior al de las hembras. El número total de machos de este año ($n=8$) fue significativamente mayor al de las hembras ($n=1$) (χ^2 (con corrección de Yates para la continuidad) = 5,55; $gl=1$; $P < 0,05$).

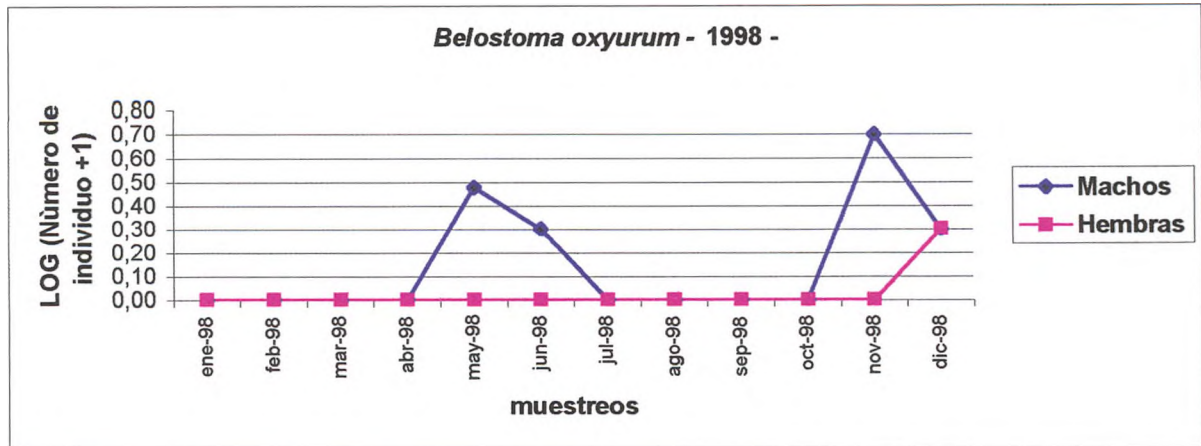


Figura 26: Dinámica poblacional de los adultos de *Belostoma oxyurum* en el año 1998.

Dinámica poblacional de *Belostoma candidulum*

Año 1997

Durante este periodo, los machos de esta especie fueron observados en los meses de febrero, marzo y abril, registrándose la mayor abundancia en el mes de marzo. Las hembras, solo fueron recolectadas durante el mes de febrero en un número muy bajo (Figura 27). El número total de machos de este año ($n=7$) fue significativamente mayor al de las hembras ($n=1$) (χ^2 (con corrección de Yates para la continuidad) = 4,62; $gl=1$; $P<0,05$).

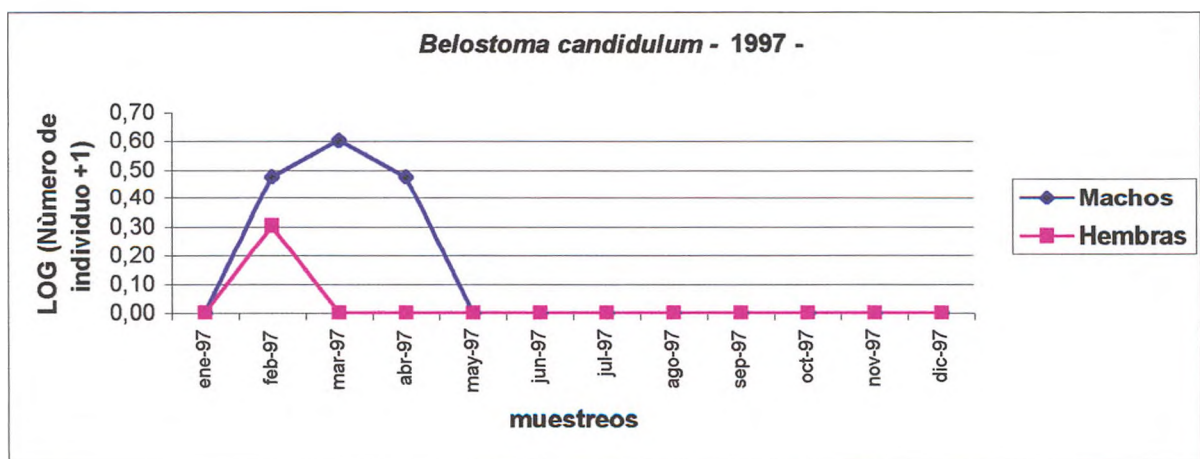


Figura 27: Dinámica poblacional de los adultos de *Belostoma candidulum* en el año 1997.

Dinámica poblacional de *Belostoma candidulum*

Año 1998

Durante este año, los machos de esta especie fueron registrados en febrero, marzo y en mayo. En este último mes fue donde se registró el mayor número de individuos de esta especie. Con relación a las hembras, estas fueron recolectadas en los meses de marzo y mayo (Figura 28). La abundancia de esta especie fue muy baja.

El número total de machos de este año ($n=7$) no presentó una diferencia estadísticamente significativa con respecto al número de hembras ($n=2$) (χ^2 (con corrección de Yates para la continuidad) = 2,88; $gl=1$; $P>0,05$).

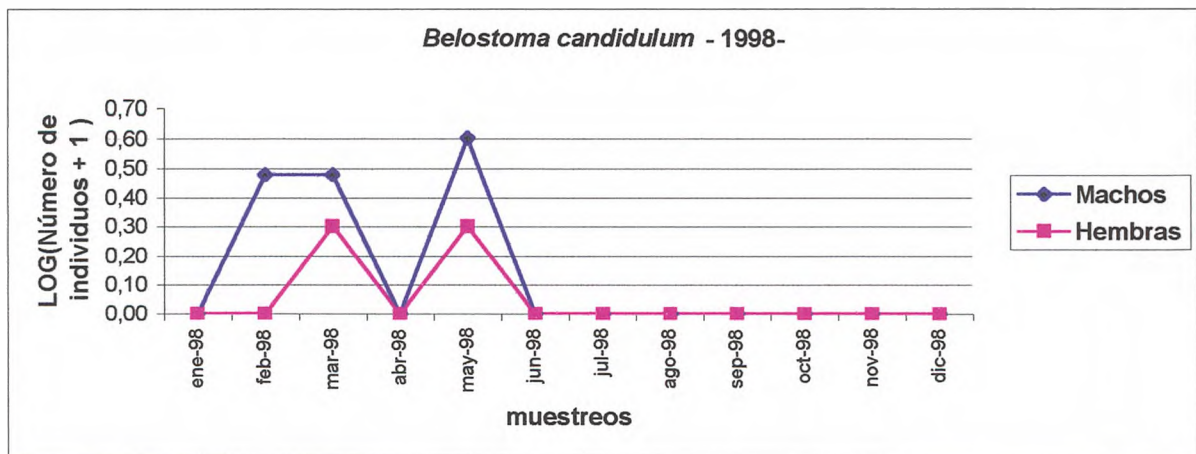


Figura 28: Dinámica poblacional de los adultos de *Belostoma candidulum* en el año 1998.

Dinámica poblacional de *Belostoma plebejum*

Año 1997

Durante este año, los machos de esta especie no fueron observados en los siguientes meses: enero, febrero, junio, julio, octubre y noviembre. Se observaron tres picos de abundancia por parte de los machos durante este año. El mayor pico de los machos fue observado en el mes de diciembre.

Las hembras solamente fueron observados en dos meses, junio y diciembre, siendo su abundancia muy baja (Figura 29). El número total de machos en este año ($n=12$) fue significativamente mayor al de las hembras ($n=3$) (χ^2 (con corrección de Yates para la continuidad) $=5,46$; $gl=1$; $P < 0,05$).

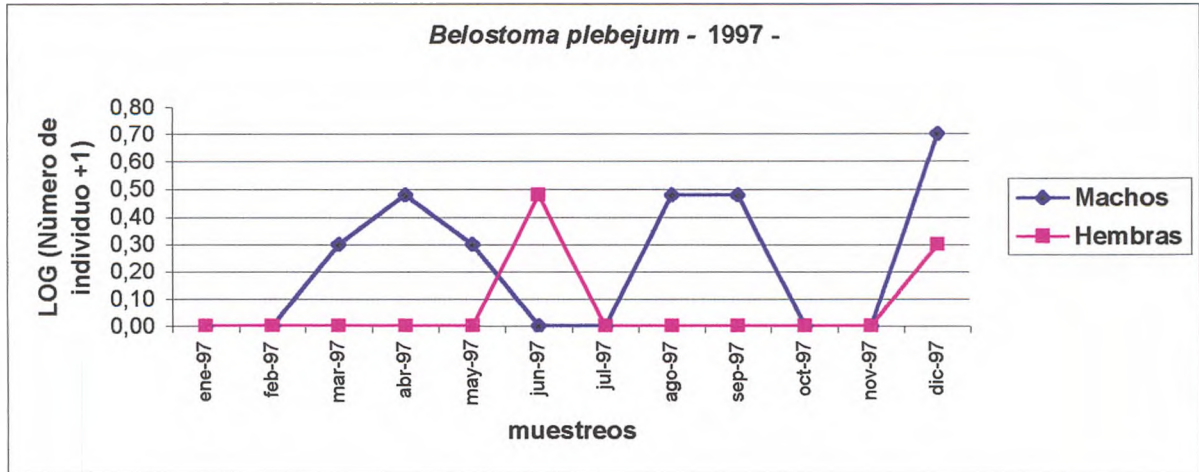


Figura 29: Dinámica poblacional de los adultos de *Belostoma plebejum* en el año 1997.

Dinámica poblacional de *Belostoma plebejum*

Año 1998

Con relación a los machos de esta especie, solamente fueron registrados durante dos meses, mayo y junio, mientras que el único ejemplar hembra fue recolectado en el muestreo correspondiente al mes de noviembre (Figura 30). El número total de machos registrados en este año fue muy bajo ($n=5$) resultando ser no significativa, desde un punto de vista estadístico, la diferencia con las hembras ($n=1$) χ^2 (con corrección de Yates para la continuidad) $= 2,83$; $gl=1$; $P > 0,05$).

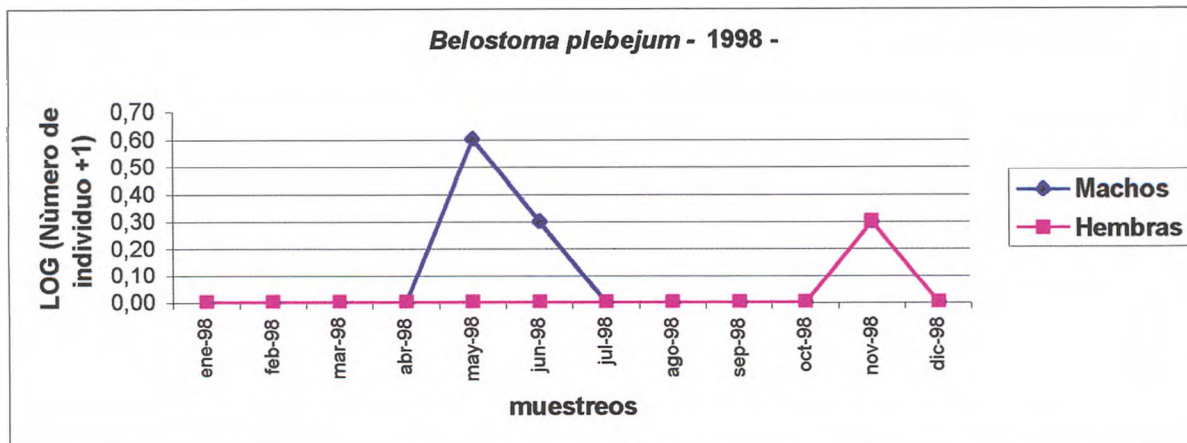


Figura 30: Dinámica poblacional de *Belostomas plebejum* en el año 1998

Dinámica Poblacional de *Belostoma orbiculatum*

Periodo diciembre 1995 – diciembre 1996

De los tres años de estudio en este cuerpo de agua, esta especie solamente fue registrada durante este período, en un número muy escaso y solo en su estado adulto. Los machos fueron registrados durante los meses de mayo y junio mientras que la única hembra observada fue recolectada durante el mes de mayo, es decir ambos sexos presentes en la estación de invierno (Figura 31). El número de ejemplares de cada sexo fue muy bajo (machos = 2 ; hembras = 1).

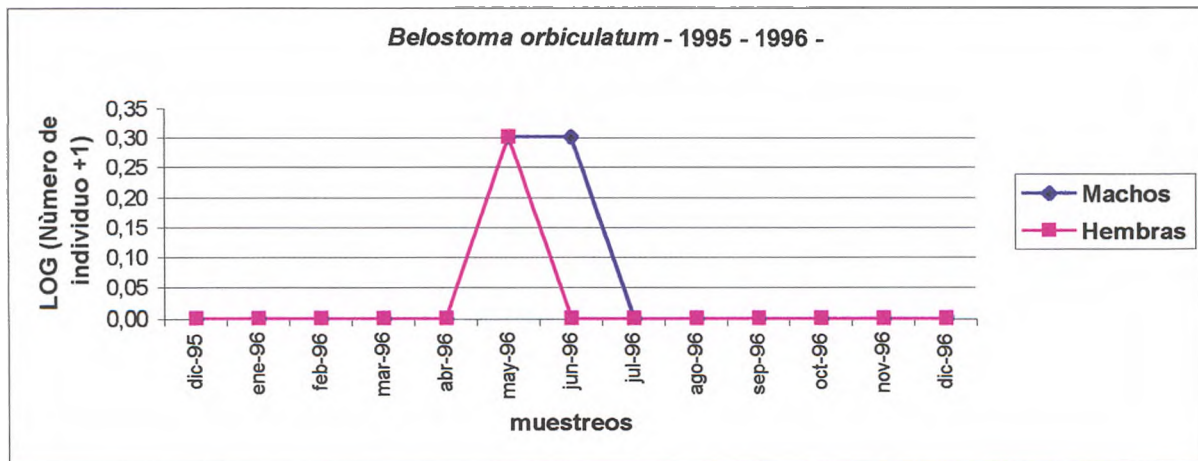


Figura 31: Dinámica poblacional de los adultos de *Belostoma orbiculatum* en el periodo diciembre 1995-diciembre 1996

3.1.4.1.3. ECOLOGÍA REPRODUCTIVA

Belostoma elegans

Período diciembre 1995- diciembre 1996

Si bien durante todo el periodo fueron halladas tanto hembras grávidas como machos incubantes, siempre el número de machos en su totalidad fue mayor. Con respecto a la dinámica observada en la relación machos “no incubantes” con respecto a machos “incubantes”, con excepción del mes de noviembre, en el resto de los meses siempre fueron observados tanto los machos “incubantes” como los “no incubantes” de manera conjunta (Figura 32 a). Durante este período, fueron registradas tres modas en la abundancia de los machos incubantes: en los meses de diciembre (1995 y 1996) y en los meses de mayo y septiembre.

El pico de mayor abundancia de machos incubantes fue observado en el mes de diciembre de 1995.

La mayor proporción relativa de machos incubantes con respecto al número total en un muestreo fue observada en el mes de mayo, representando 67% del total de machos

recolectados. La menor proporción relativa fue observada en el mes de febrero, donde solamente fueron registrados 6% del total de machos (Figura 32 a).

Con respecto a las hembras grávidas registradas en este periodo, podemos destacar que a excepción de los meses de febrero, octubre y noviembre, donde solo se observaron hembras grávidas, en los restantes meses siempre fueron registradas de manera conjunta tanto hembras no grávidas como grávidas. Los picos de mayor abundancia, considerando a los dos tipos de hembras, se observaron en los meses de diciembre y enero (Figura 32 a).

Año 1997 *Belostoma elegans*

Durante este año, tanto el número de hembras grávidas como el de machos incubantes fue muy bajo con relación al periodo anterior. En cuanto a las hembras fue bien marcada la diferencia numérica entre el número total de hembras no grávidas (94) con respecto al número total de hembras grávidas (15).

La mayor abundancia de hembras grávidas fue observada en el mes de enero y noviembre. Estas estuvieron presente desde los meses de enero a marzo, para luego ir disminuyendo hacia fines del otoño. Posteriormente estuvieron presentes en los muestreos de septiembre y noviembre, pero siempre en un número bajo de individuos (2 y 4 individuos). En cuanto a los machos esta diferencia fue más acentuada, notándose una ausencia de machos incubantes durante el invierno, observándose en esta estación un número total de machos que no superó los 16 ejemplares en todos los casos. En el mes de septiembre fue registrado un solo macho incubante, siendo este número poco significativo con relación al total de machos observados ($n= 11$). Durante el mes de noviembre, se observaron machos incubantes aunque solo fueron registrados durante ese mes. (Figura 32 b).

Año 1998 *Belostoma elegans*

Desde el mes de enero hasta el mes de mayo inclusive, no se observaron individuos adultos ni preimaginales de *B. elegans* en este ambiente permanente. Debemos remarcar nuevamente el hecho de que durante los primeros meses se produjeron grandes perturbaciones climáticas como consecuencia del fenómeno del Niño, produciendo el desborde del cuerpo de agua.

Los machos incubantes y las hembras grávidas fueron registradas a partir de junio y hasta diciembre. El único mes en que los machos incubantes no se registraron en la laguna fue en octubre. Sin embargo, la proporción de los machos incubantes con relación al número total de machos, en general, fue muy baja comparativamente. El pico máximo de abundancia de machos incubantes fue observado en noviembre (Figura 32 c).

Las hembras grávidas fueron registradas en dos períodos: desde junio hasta agosto y en los meses de noviembre y diciembre. El número de hembras grávidas durante el primer periodo fue muy bajo, al igual que la proporción de hembras grávidas con respecto al total de hembras recolectadas en cada muestreo. En el segundo período, el número de hembras grávidas fue más abundante y su proporción, en cada uno de los dos muestreos, fue mayor alcanzando en diciembre a 60% aproximadamente del total hembras recolectadas (Figura 32 c).

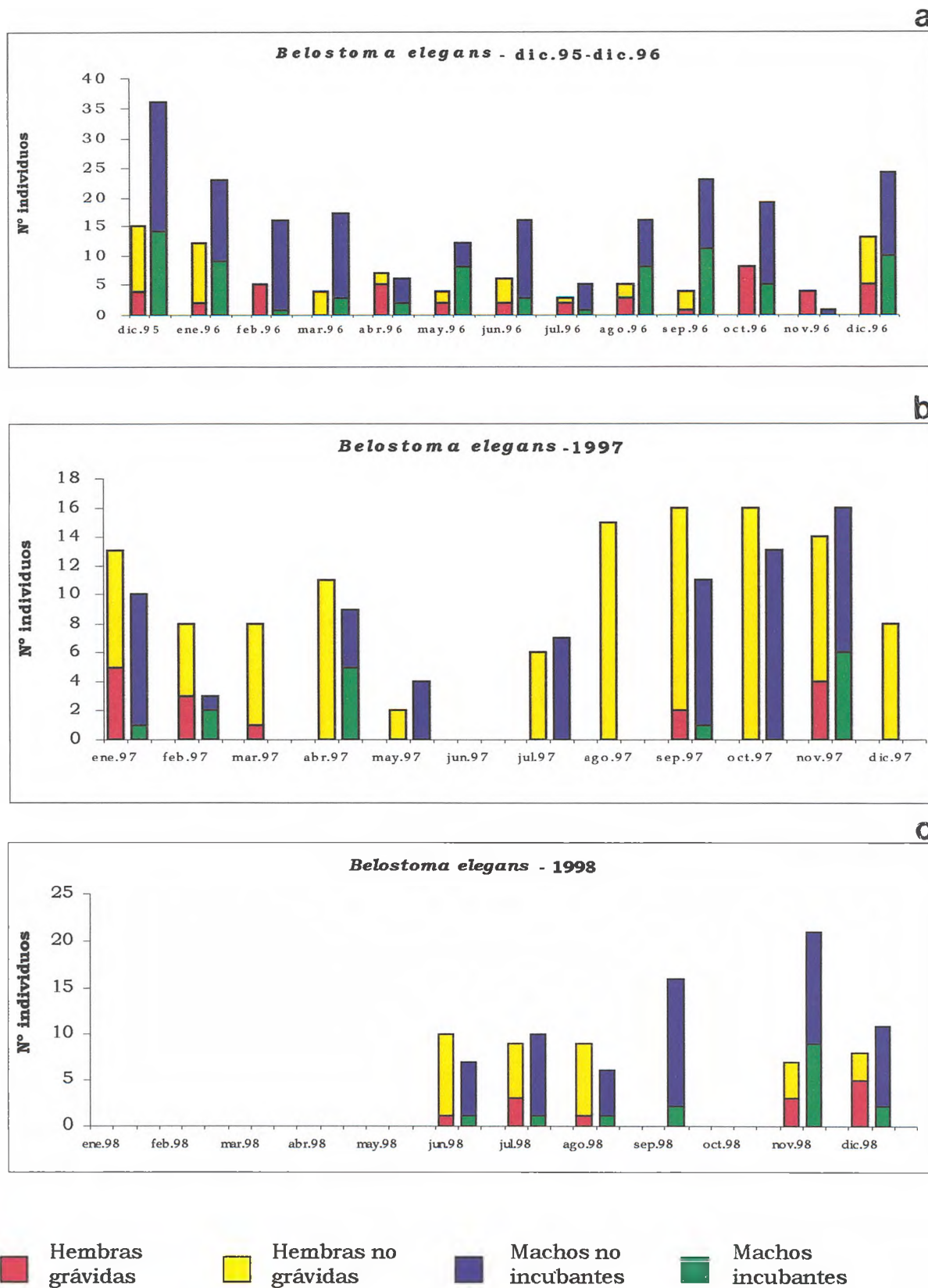


Figura 32: *Belostoma elegans*. a- Período dic.'95-dic.'96; b- Año 1997; c- Año 1998.

Belostoma micantulum**Período diciembre 1995- diciembre 1996**

Los machos incubantes fueron registrados durante todos los meses en este período de estudio. Sin embargo, su abundancia fue mayor a partir de mayo, observándose en este mismo mes y en el de junio el primer pico de abundancia, mientras que el segundo fue registrado en agosto y el tercer pico en diciembre; de todos modos, el segundo y el tercer pico de abundancia no fueron tan significativos numéricamente como lo observado en el primero (Figura 33 a). La variación observada en la abundancia de los machos incubantes estuvo acompañada previamente por las fluctuaciones observadas en la abundancia de las hembras grávidas (Figura 33 a).

Las hembras grávidas no fueron registradas en los muestreos de febrero, marzo y septiembre. En el resto del año, estas sí fueron observadas, aunque hasta el mes de abril su abundancia fue muy baja. El primer pico de abundancia de las hembras grávidas fue observado en el mes de junio, mientras que el segundo fue detectado en el mes de diciembre (Figura 33 a). En general se observó el incremento en el número de hembras grávidas cuando también se incrementó el número total de hembras por muestreo. La excepción a lo planteado fue registrada en el mes de octubre, en donde todas las hembras del muestreo eran grávidas (Figura 33 a).

Año 1997 *Belostoma micantulum*

Lo registrado para *B. micantulum* durante este año, en lo que respecta tanto a las hembras grávidas como a los machos incubantes, presentó diferencias muy marcadas con respecto al año anterior.

En general, los machos incubantes fueron observados en una menor proporción que los machos no incubantes. El mayor número de machos incubantes fue registrado en el

mes de enero, aunque su abundancia fue poco representativa. De los 12 muestreos realizados, solo en 10 fueron registrados machos, y en solo 7 de ellos se registraron machos incubantes. Es de destacar la baja abundancia y proporción relativa durante este año de los machos incubantes con respecto al total de machos por muestreo. Su presencia no reflejó un patrón claro en lo que a dinámica poblacional se refiere (Figura 33 **b**).

Las hembras grávidas tampoco presentaron un patrón claro en lo que respecta a sus fluctuaciones numéricas. Considerando a las hembras en su totalidad, estas fueron recolectadas en los 12 muestreos del año. Sin embargo, solo en 6 muestreos se registraron hembras grávidas y con una abundancia muy baja. Al mismo tiempo, la proporción de dichas hembras grávidas fue poco representativa con respecto al total de hembras por cada muestreo. El pico de mayor abundancia de las hembras grávidas fue registrado en el mes de septiembre (Figura 33 **b**).

Año 1998 *Belostoma micantulum*

Los machos incubantes de *B. micantulum* fueron registrados a partir de julio y hasta el mes de diciembre, aunque no fueron observados en el mes de septiembre. A excepción del mes de noviembre, en donde tanto la abundancia como la proporción de los machos incubantes fue importante, en los restantes meses en que fueron recolectados, su abundancia y proporción relativa fue poco significativa (Figura 33 **c**).

Las hembras grávidas fueron observadas a partir del mes de junio y hasta el mes de diciembre, a excepción del mes de agosto, en que todas las hembras fueron no grávidas. Tanto la abundancia como la proporción de las hembras grávidas por cada muestreo fueron poco representativas durante este año de estudio (Figura 33 **c**).

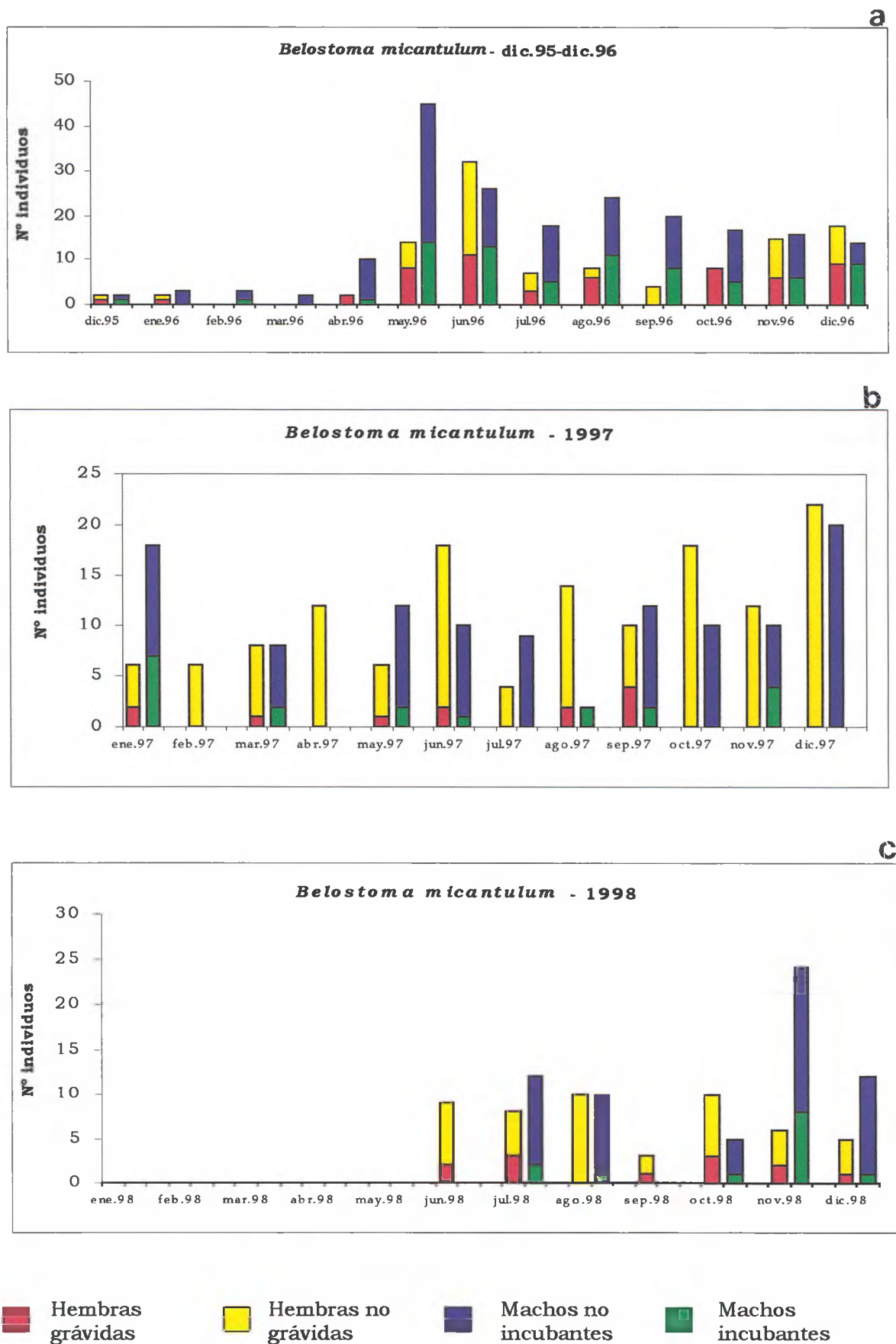


Figura 33: *Belostoma micantulum*. a - Período dic.'95-dic.'96; b- Año 1997; c- Año 1998.

Belostoma elongatum

Período diciembre 1995 – Diciembre 1996

Esta especie se caracterizó por estar presente durante períodos discontinuos y además solo fueron recolectadas hembras. Durante los meses de febrero, abril y junio, solamente fueron recolectadas hembras grávidas, aunque con una abundancia muy baja.

En los muestreos en que fueron recolectadas tanto hembras grávidas como no grávidas, las primeras siempre estuvieron en mayor proporción que las segundas. En los meses de enero, julio, agosto y septiembre no fueron observadas hembras.

Los picos de mayor abundancia de las hembras grávidas, fueron registrados en mayo, octubre y noviembre, siendo este último el de mayor abundancia aunque el número de individuos fue bajo ($n= 5$). En los tres meses citados, fueron registradas de manera conjunta tanto hembras grávidas como no grávidas (Figura 34 a).

Año 1997 *Belostoma elongatum*

De manera similar a lo registrado para el período anterior, durante este año solo fueron recolectadas hembras, tanto grávidas como no grávidas, siendo su abundancia muy baja.

Durante este año ejemplares de *B. elongatum* solo fueron observados en enero, marzo, septiembre y noviembre. La mayor abundancia de hembras grávidas fue registrada en el mes de enero, recolectándose al mismo tiempo hembras no grávidas, aunque en un número muy bajo (Figura 34 b). Finalmente durante los meses de septiembre y noviembre, el 100% de los individuos recolectados correspondieron a hembras grávidas.

Año 1998 *Belostoma elongatum*

En este año de estudio, fueron recolectados tanto machos incubantes y no incubantes, como hembras grávidas y no grávidas. Los machos solo fueron recolectados en dos oportunidades: en enero y marzo. En ambas ocasiones fueron registradas de manera conjunta tanto machos incubantes como no incubantes, aunque los primeros representaron una muy baja proporción de individuos en cada una de las muestras (Figura 34 c).

Las hembras fueron registradas en febrero, marzo, abril y mayo. En las cuatro ocasiones, fueron recolectadas tanto hembras grávidas como no grávidas. En los dos primeros meses la proporción de hembras grávidas superó el 50% del total de hembras recolectadas.

Los adultos de *B. elongatum* no fueron registrados, durante este año, desde junio hasta el mes de diciembre inclusive.

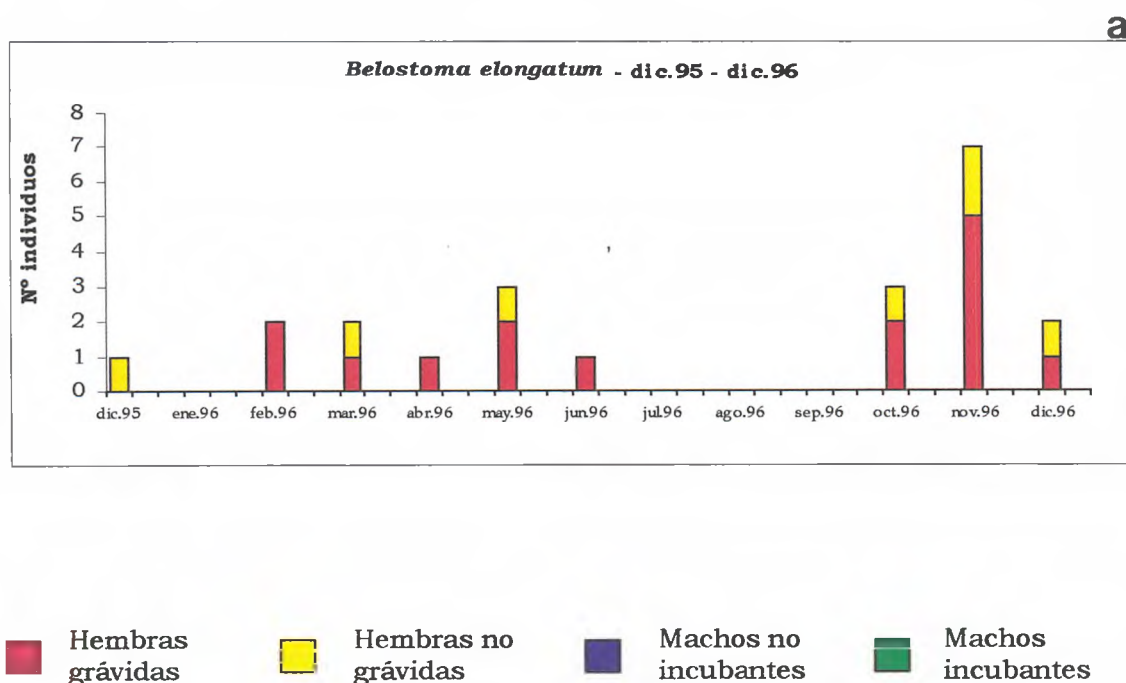


Figura 34: *Belostoma elongatum*. a- Período dic.95-dic.96

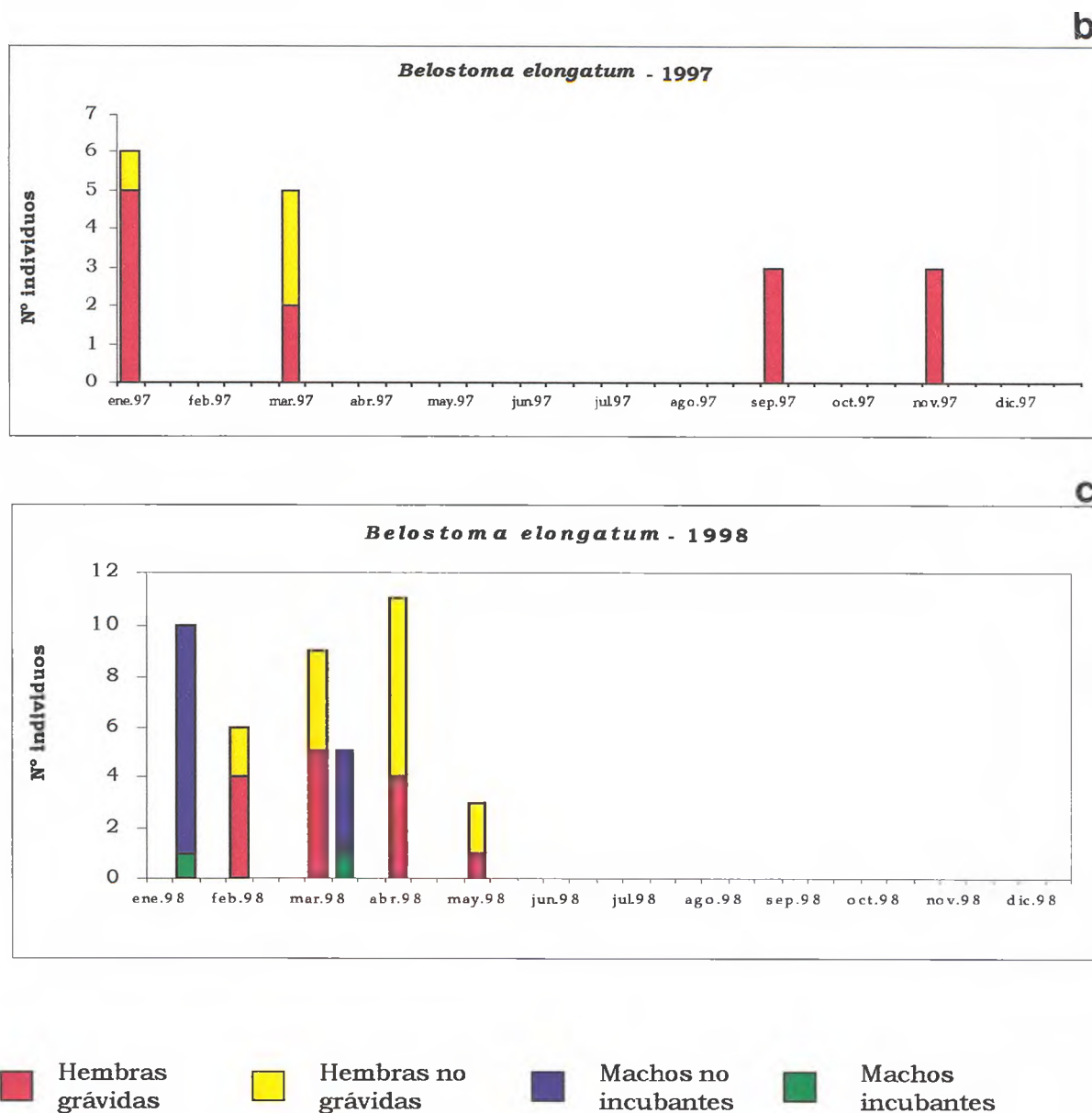


Figura 34: *Belostoma elongatum* b- Año 1997; c- Año 1998.

3.1.4.1.3.1. Fertilidad y Fecundidad

En este punto se analizaron los aspectos reproductivos de las especies de belostomátidos, que por su constancia y numerosidad fueron los mas representativos. El análisis de la biología reproductiva de las especies de la familia Belostomatidae, está basado en lo observado en *B. elegans*, *B. micantulum* y *B. elongatum*, por ser las especies de registro más constante durante todo el período en el ambiente estudiado.

*Belostoma elegans***Período diciembre 1995 – diciembre 1996**

Se analizaron las relaciones existentes entre las principales variables reproductivas tanto para los machos como para las hembras. Con respecto a los machos, podemos destacar que considerando a todos los individuos registrados en este período, no fueron observadas relaciones significativas entre las tres variables consideradas (Correlación de Spearman: 1) número total de machos incubantes vs. número promedio de huevos por macho incubante; $R_s = 0,19$; $n = 13$; $P > 0,05$; 2) número total de machos incubantes vs. número de machos no incubantes, $R_s = 0,44$; $n = 13$; $P > 0,05$, y 3) número de machos no incubantes vs. número promedio de huevos por macho incubante, $R_s = 0,40$; $n = 13$; $P > 0,05$).

En la Tabla 1 se hallan resumidos los promedios del número de huevos y sus desviaciones por macho incubante para cada mes del período analizado. El promedio del número de huevos por macho incubante durante este periodo fue de $73,41 \pm 31,75$ huevos.

Con respecto a las relaciones entre las variables reproductivas de las hembras, no fueron observadas relaciones significativas entre las siguientes variables: 1) número de hembras grávidas vs. número promedio de huevos / hembra grávida ($R_s = 0,14$; $n = 13$; $P > 0,05$), 2) número de hembras grávidas vs. número de hembras no grávidas ($R_s = -0,37$; $n = 13$; $P > 0,05$) y 3) número de hembras no grávidas vs. número promedio de huevos / hembra grávida ($R_s = 0,15$; $n = 13$; $P > 0,05$). El número medio de huevos por hembra grávida fue de $35,69 \pm 24,34$ huevos.

AMBIENTE PERMANENTE						
<i>Belostoma elegans</i>						
Fechas	HEMBRAS			MACHOS		
	Número de huevos			Número de huevos incubantes		
	Total hembras grávidas	\bar{x}	s	Total machos incubantes	\bar{x}	s
Dic-95	4	30,00	11,16	14	63,07	26,49
Ene-96	2	37,00	1,41	9	79,33	18,54
Feb-96	5	29,00	16,40	1	98,00	0
Mar-96	0	0	0	3	70,00	15,13
Abr-96	5	50,50	61,94	2	70,50	6,36
May-96	2	70,00	21,21	8	84,87	26,82
Jun-96	2	59,50	30,40	3	99,00	41,56
Jul-96	2	41,00	12,72	1	36,00	0
Ago-96	3	45,30	33,53	8	39,37	18,16
Sep-96	1	6,00	0	11	79,90	39,43
Oct-96	8	27,25	17,59	5	82,20	12,59
Nov-96	4	19,75	13,64	0	0	0
Dic-96	5	46,60	30,13	10	86,40	25,10
Total Periodo	43	35,69	24,27	75	73,41	31,75

Tabla 1: Análisis comparativo del número de huevos maduros por hembra grávida y número de huevos por macho incubante durante el período dic. 1995- dic. 1996. También se detalla la media y desvío standard anual.

Belostoma elegans

Año 1997

Con respecto a los machos, durante este período fueron observadas relaciones positivas y significativas entre las siguientes variables: 1) número total de machos incubantes vs. promedio de huevos por macho incubante ($R_s = 0,98$; $n = 12$; $P < 0,05$) y 2) número total de machos incubantes vs. número total de machos no incubantes ($R_s = 0,50$; $n = 12$; $P < 0,05$). Además, durante este período fueron observadas relaciones no significativas entre el número de machos no incubantes vs. número promedio de huevos por macho incubante ($R_s = 0,48$; $n = 12$; $P > 0,05$).

En la Tabla 2 se hallan resumidos los promedios de huevos y sus desviaciones por macho incubante para cada mes del período analizado. El promedio del número de huevos por macho incubante fue de $63,53 \pm 26,10$.

En la Tabla 2 se hallan resumidos los promedios de huevos y sus desviaciones por macho incubante para cada mes del período analizado. El promedio del número de huevos por macho incubante fue de $63,53 \pm 26,10$.

Con respecto a las relaciones entre las variables reproductivas de las hembras, solamente fue observada una relación positiva y significativa entre el número de hembras grávidas vs. el número promedio de huevos por hembra grávida ($R_s = 0,88$; $n = 12$; $P < 0,05$).

Sin embargo, no fueron registradas relaciones significativas entre las restantes variables consideradas: 1) número de hembras grávidas vs. número de hembras no grávidas ($R_s = 0,008$; $n = 12$; $P > 0,05$), y 2) número de hembras no grávidas vs. número promedio de huevos / hembra grávida ($R_s = -0,016$; $n = 12$; $P > 0,05$).

En la Tabla 2 se pueden observar los promedios de huevos por hembra grávida y sus desviaciones para cada mes del período analizado. El número medio de huevos por hembra grávida fue de $21,40 \pm 25,26$ ($n = 15$).

AMBIENTE PERMANENTE						
<i>Belostoma elegans</i>						
Fechas	HEMBRAS			MACHOS		
	Número de huevos			Número de huevos incubantes		
	Total hembras grávidas	\bar{x}	s	Total machos incubantes	\bar{x}	s
Ene-97	5	15,00	12,42	1	46,00	0
Feb-97	3	16,66	14,04	2	75,00	35,35
Mar-97	1	25,00	0	0	0	0
Abr-97	0	0	0	5	47,40	20,44
May-97	0	0	0	0	0	0
Jun-97	0	0	0	0	0	0
Jul-97	0	0	0	0	0	0
Ago-97	0	0	0	0	0	0
Sep-97	2	16,50	2,12	1	36,00	0
Oct-97	0	0	0	0	0	0
Nov-97	4	34,50	47,95	6	80,66	21,12
Dic-97	0	0	0	0	0	0
Total Periodo	15	21,40	25,26	15	63,53	26,10

Tabla 2: Análisis comparativo del número de huevos por hembra grávida y número de huevos por macho incubante durante el período 1997. También se detalla la media y desvío standard anual.

Belostoma elegans

Año 1998

Debido a las inundaciones ocurridas a partir del mes de enero hasta el mes de mayo aproximadamente, motivó que se registraran cambios en las variables consideradas. A pesar de esta alteración climática y a diferencia de lo observado en años anteriores, fueron registradas relaciones positivas significativas entre todas las variables relacionadas con los machos de *B. elegans*. Las relaciones que fueron observadas son: 1) número de machos incubantes vs. promedio de huevos por macho incubante ($R_s = 0,94$; $n = 12$; $P < 0,05$); 2) número de machos incubantes vs. número de machos no incubantes ($R_s = 0,97$; $n = 12$; $P < 0,05$), y 3) número total de machos no incubantes vs. número promedio de huevos por macho incubante ($R_s = 0,85$; $n = 12$; $P < 0,05$).

En la Tabla 3 se hallan resumidos los promedios de huevos y sus desviaciones por macho incubante para cada mes del período analizado. El promedio del número de huevos por macho incubante fue de $20,06 \pm 21,98$.

Con relación a las características reproductivas de las hembras, durante este periodo fueron observadas correlaciones positivas y significativas entre las tres variables analizadas. Es de hacer notar, que esta misma tendencia también fue observada en los machos para el mismo período de estudio. Las correlaciones registradas entre las variables reproductivas de las hembras, fueron: 1) número de hembras grávidas vs. promedio de huevos por hembra grávida ($R_s = 0,84$; $n = 12$; $P < 0,05$); 2) número de hembras grávidas vs. número de hembras no grávidas ($R_s = 0,83$; $n = 12$; $P < 0,05$), y 3) número de hembras no grávidas vs. promedio de huevos por hembra grávida ($R_s = 0,68$; $n = 12$; $P < 0,05$).

En la Tabla 3 se pueden observar los promedios de huevos por hembra grávida y sus desviaciones para cada mes del periodo analizado. El número medio de huevos por hembra grávida fue de $12,50 \pm 6,94$ ($n = 12$).

AMBIENTE PERMANENTE						
<i>Belostoma elegans</i>						
Fechas	HEMBRAS			MACHOS		
	Número de huevos			Número de huevos incubantes		
	Total hembras grávidas	\bar{x}	s	Total machos incubantes	\bar{x}	s
Ene.-98	0	0	0	0	0	0
Feb-98	0	0	0	0	0	0
Mar-98	0	0	0	0	0	0
Abr.-98	0	0	0	0	0	0
May-98	0	0	0	0	0	0
Jun-98	0	0	0	1	18,00	0
Jul.-98	3	10,66	1,15	1	12,00	0
Ago-98	1	22,00	0	1	20,00	0
Sep-98	0	0	0	2	12,00	0
Oct-98	0	0	0	0	0	0
Nov-98	3	8,33	4,72	9	26,11	27,09
Dic-98	5	14,20	8,89	2	22,50	7,77
Total Periodo	12	12,50	6,94	16	20,06	21,98

Tabla 3: Análisis comparativo del número de huevos maduros por hembra grávida y número de huevos por macho incubante durante el período 1998. También se detalla la media y desvío standard anual.

Belostoma micantulum

Período diciembre 1995- diciembre 1996

En lo que respecta a las características reproductivas de los machos de esta especie, durante este período, fueron observadas las siguientes relaciones positivas y significativas: 1) número total de machos incubantes vs. promedio de huevos por macho incubante ($R_s = 0,52$; $n = 13$; $P < 0,05$), 2) número total de machos incubantes vs. número total de machos no incubantes ($R_s = 0,84$; $n = 13$; $P < 0,05$), y 3) número total de machos no incubantes vs. número promedio de huevos por macho incubante ($R_s = 0,53$; $n = 13$; $P < 0,05$).

Con relación a las hembras, en este período, solamente fue registrada una relación positiva y significativa entre el número de hembras grávidas vs. promedio de huevos por hembra grávida ($R_s = 0,76$; $n = 13$; $P < 0,05$). Las relaciones registradas no significativas fueron: 1) número de hembras grávidas vs. número total de hembras no grávidas ($R_s = 0,43$;

n= 12; P> 0,05), y 2) número total de hembras no grávidas vs. promedio de huevos / hembra (Rs= 0,44; n= 13; P> 0,05) (Tabla 4).

AMBIENTE PERMANENTE						
<i>Belostoma micantulum</i>						
Fechas	HEMBRAS			MACHOS		
	Número de huevos			Número de huevos incubantes		
	Total hembras grávidas	\bar{x}	s	Total machos incubantes	\bar{x}	s
Dic-95	1	18,00	0	1	20,00	0
Ene-96	1	19,00	0	0	0	0
Feb-96	0	0	0	1	36,00	0
Mar-96	0	0	0	0	0	0
Abr-96	2	18,50	4,94	1	82,00	0
May-96	8	20,12	6,44	14	52,64	10,53
Jun-96	11	22,36	14,36	13	35,30	14,68
Jul-96	3	13,33	10,21	5	48,00	51,59
Ago-96	6	23,33	27,09	11	24,45	8,35
Sep-96	0	0	0	8	32,12	8,20
Oct-96	8	16,37	5,57	5	42,20	31,22
Nov-96	6	56,66	52,20	6	40,66	28,94
Dic-96	1	8,00	0	0	0	0
Total Periodo	47	24,25	24,60	65	40,26	23,54

Tabla 4: Análisis comparativo del número de huevos maduros por hembra grávida y número de huevos por macho incubante durante el período dic. 1995- dic. 1996. También se detalla la media y desvío standard anual.

Belostoma micantulum

Año 1997

En lo que respecta a los machos, durante este período, solo una relación significativa fue observada entre el número total de machos incubantes vs. el promedio de huevos por macho incubante (Rs= 0,85; n= 12; P,< 0,05). Las restantes dos relaciones consideradas, fueron no significativas, siendo estas: 1) número total de machos incubantes vs. número total de machos no incubantes (Rs= 0,28; n= 12; P> 0,05) y 2) número total de machos no incubantes vs. el promedio de huevos por macho incubante (Rs= 0,22; n= 12; P> 0,05).

Las relaciones entre las hembras, solamente una de ellas fue registrada como significativa y positiva. Dicha relación fue registrada entre el número de hembras grávidas vs. promedio de huevos maduros / hembra grávida ($R_s = 0,88$; $n = 12$; $P < 0,05$). Las restantes dos relaciones consideradas fueron no significativas: 1) entre el número de hembras grávidas vs. número total de hembras no grávidas ($R_s = -0,24$; $n = 12$; $P > 0,05$), y 2) entre el número total de hembras no grávidas vs. promedio de huevos por hembra grávida ($R_s = -0,37$; $n = 12$; $P > 0,05$) (Tabla 5)

AMBIENTE PERMANENTE						
<i>Belostoma micantulum</i>						
Fechas	HEMBRAS			MACHOS		
	Número de huevos			Número de huevos incubantes		
	Total hembras grávidas	\bar{x}	s	Total machos incubantes	\bar{x}	s
Ene-97	2	16,00	1,41	7	24,00	6,80
Feb-97	0	0	0	0	0	0
Mar-97	0	0	0	2	33,50	26,16
Abr-97	0	0	0	0	0	0
May-97	1	16,00	0	2	48,00	39,59
Jun-97	2	13,50	6,36	1	17,00	0
Jul-97	0	0	0	0	0	0
Ago-97	2	7,50	0,70	2	9,50	0,70
Sep-97	4	13,25	4,99	2	17,00	7,07
Oct-97	0	0	0	0	0	0
Nov-97	0	0	0	4	30,25	14,31
Dic-97	0	0	0	0	0	0
Total Periodo	11	13,90	4,47	20	26,70	16,60

Tabla 5: Análisis comparativo del número de huevos maduros por hembra grávida y número de huevos por macho incubante durante el período 1997. También se detalla la media y desvío standard anual.

Belostoma micantulum

Año 1998

En este período todas las relaciones observadas para los machos fueron significativas y positivas. Estas pueden ser sintetizadas de la siguiente manera: 1) número total de machos incubantes vs. el promedio de huevos por macho incubante ($R_s = 0,93$; $n = 12$;

$P < 0,05$), 2) número total de machos incubantes vs. el número total de machos no incubantes ($R_s = 0,64$; $n = 12$; $P < 0,05$), y 3) número total de machos no incubantes vs. el promedio de huevos por macho incubante ($R_s = 0,73$; $n = 12$; $P < 0,05$).

Con respecto a las hembras, todas las relaciones consideradas fueron significativas y positivas. Las mismas fueron: 1) número total de hembras grávidas vs. promedio de huevos maduros / hembra ($R_s = 0,93$; $n = 12$; $P < 0,05$); 2) número total de hembras grávidas vs. número total de hembras no grávidas ($R_s = 0,64$; $n = 12$; $P < 0,05$), y 3) número total de hembras no grávidas vs. promedio de huevos maduros / hembra ($R_s = 0,67$; $n = 12$; $P < 0,05$) (Tabla 6).

AMBIENTE PERMANENTE						
<i>Belostoma micantulum</i>						
Fechas	HEMBRAS			MACHOS		
	Número de huevos			Número de huevos incubantes		
	Total hembras grávidas	\bar{x}	s	Total machos incubantes	\bar{x}	s
ene-98	0	0	0	0	0	0
feb-98	0	0	0	0	0	0
mar-98	0	0	0	0	0	0
abr-98	0	0	0	0	0	0
may-98	0	0	0	0	0	0
jun-98	2	11,00	1,41	2	9,00	1,41
jul-98	4	8,00	2,82	1	8,00	0
ago-98	0	0	0	0	0	0
sep-98	0	0	0	0	0	0
oct-98	2	11,00	1,41	1	10,00	0
nov-98	2	8,00	0	8	10,66	3,26
dic-98	1	8,00	0	1	12,00	0
Total Periodo	11	9,63	1,96	13	20,38	23,84

Tabla 6: Análisis comparativo del número de huevos por hembra grávida y número de huevos por macho incubante durante el período 1998. También se detalla la media y desvío standard anual.

Belostoma elongatum

Periodo diciembre 1995 – diciembre 1996

Con respecto a los machos de esta especie, estos no fueron observados durante los tres años de estudios en este ambiente permanente. Sin embargo, las hembras siempre

estuvieron presentes en los tres años. Durante este período de estudio, de las tres relaciones realizadas con las variables reproductivas, solamente dos fueron positivas y significativas. Estas fueron: 1) número total de hembras grávidas vs. el promedio de huevos maduros / hembra ($R_s = 0,91$; $n = 13$; $P < 0,05$), y 2) número total de hembras grávidas vs. número total de hembras no grávidas ($R_s = 0,54$; $n = 13$; $P < 0,05$). La restante relación observada, y que no fue significativa, ocurrió entre el número total de hembras no grávidas vs. el promedio de huevos por hembra ($R_s = 0,42$; $n = 13$; $P > 0,05$) (Tabla 7).

AMBIENTE PERMANENTE						
<i>Belostoma elongatum</i>						
Fechas	HEMBRAS			MACHOS		
	Número de huevos			Número de huevos incubantes		
	Total hembras grávidas	\bar{x}	s	Total machos incubantes	\bar{x}	s
dic-95	0	0	0	0	0	0
ene-96	0	0	0	0	0	0
feb-96	2	106,00	5,65	0	0	0
mar-96	1	74,00	0	0	0	0
abr-96	1	6,00	0	0	0	0
may-96	2	96,50	16,26	0	0	0
jun-96	1	26,00	0	0	0	0
jul-96	0	0	0	0	0	0
ago-96	0	0	0	0	0	0
sep-96	0	0	0	0	0	0
oct-96	2	87,00	12,72	0	0	0
nov-96	5	72,40	37,67	0	0	0
dic-96	1	8,00	0	0	0	0
Total Periodo	15	70,33	38,38	0	0	0

Tabla 7: Análisis comparativo del número de huevos por hembra grávida y número de huevos por macho incubante durante el período dic. 95-dic. 96. También se detalla la media y desvío standard anual.

Belostoma elongatum

Año 1997

Las relaciones entre las tres variables reproductivas de las hembras fueron positivas y significativas. Dichas relaciones fueron las siguientes: 1) número total de hembras

grávidas vs. el promedio de huevos por hembra grávida ($R_s = 0,92$; $n = 12$; $P < 0,05$), 2) número total de hembras grávidas vs. número total de hembras no grávidas ($R_s = 0,59$; $n = 12$; $P < 0,05$), y 3) número total de hembras no grávidas vs. el promedio de huevos / hembra grávida ($R_s = 0,70$; $n = 12$; $P < 0,05$) (Tabla 8).

AMBIENTE PERMANENTE						
<i>Belostoma elongatum</i>						
Fechas	HEMBRAS			MACHOS		
	Número de huevos			Número de huevos incubantes		
	Total hembras grávidas	\bar{x}	s	Total machos incubantes	\bar{x}	s
ene-97	5	39,60	25,28	0	0	0
feb-97	0	0	0	0	0	0
mar-97	2	91,50	23,33	0	0	0
abr-97	0	0	0	0	0	0
may-97	0	0	0	0	0	0
jun-97	0	0	0	0	0	0
jul-97	0	0	0	0	0	0
ago-97	0	0	0	0	0	0
sep-97	3	27,33	9,01	0	0	0
oct-97	0	0	0	0	0	0
nov-97	3	60,33	39,25	0	0	0
dic-97	0	0	0	0	0	0
Total Periodo	13	49,50	31,84	0	0	0

Tabla 8: Análisis comparativo del número de huevos por hembra grávida y número de huevos por macho incubante durante el período 1997. También se detalla la media y desvío standard anual.

Belostoma elongatum

Año 1998

Durante este año, las tres relaciones observadas entre las variables reproductivas de las hembras fueron positivas y significativas. Estas fueron: 1) número total de hembras grávidas vs. promedio de huevos maduros / hembra grávida ($R_s = 1,00$; $n = 12$; $P < 0,05$); 2) número total de hembras grávidas vs. número total de hembras no grávidas ($R_s = 0,98$; $n = 12$;

$P < 0,05$), y 3) número total de hembras no grávidas vs. promedio de huevos / hembra grávida ($R_s = 0,98$; $n = 12$; $P < 0,05$) (Tabla 9).

AMBIENTE PERMANENTE						
<i>Belostoma elongatum</i>						
Fechas	HEMBRAS			MACHOS		
	Número de huevos			Número de huevos incubantes		
	Total hembras grávidas	\bar{x}	s	Total machos incubantes	\bar{x}	s
ene-98	0	0	0	1	12,00	0
feb-98	2	44,25	28,25	0	0	0
mar-98	5	69,20	11,27	1	18,00	0
abr-98	4	59,75	33,58	0	0	0
may-98	1	18,00	0	0	0	0
jun-98	0	0	0	0	0	0
jul-98	0	0	0	0	0	0
ago-98	0	0	0	0	0	0
sep-98	0	0	0	0	0	0
oct-98	0	0	0	0	0	0
nov-98	0	0	0	0	0	0
dic-98	0	0	0	0	0	0
Total Periodo	12	61,60	23,77	2	15,00	4,24

Tabla 9: Análisis comparativo del número de huevos por hembra grávida y número de huevos por macho incubante durante el periodo 1998. También se detalla la media y desvío standard anual.

3.1.4.2. Ecología de Comunidades de las especies de *Belostoma*.

3.1.4.2.1. Diversidad

En el ambiente permanente, la diversidad de especies del gen. *Belostoma* que fuera registrada para los tres años de estudio reflejó un incremento desde diciembre de 1995 hasta diciembre de 1998. En el periodo diciembre 1995 hasta diciembre 1996, considerando a todos los muestreos del año, el índice de diversidad de Shannon (Shannon y Weaver, 1949) fue de $H' = 0,44$. El número de individuos recolectados durante este periodo fue elevado ($n = 686$), pero concentrado en un reducido número de especies de belostomátidos. En general fue registrada una baja diversidad pero al mismo tiempo un elevado número de individuos.

En el año 1997, el número de ejemplares recolectados disminuyó con respecto al año 1996 ($n = 595$). Sin embargo, el índice de diversidad aumentó con respecto al año 1996

($H' = 0,59$), mostrando una mayor representatividad por parte de las especies satélites con respecto al año anterior. Debemos remarcar que las especies centrales durante este año, fueron las mismas que en el año 1996.

En el año 1998, año de influencia de la Corriente del Niño, las precipitaciones registradas fueron extremas con relación a los años precedentes. Durante este año, la lluvia registrada fue de 2.183,6 mm, mientras que el promedio anual en el área de estudio, considerando los últimos 38 años, fue de 1.359,3 mm. En este año se observó la mayor dimensión del cuerpo de agua, registrándose un desborde de su cuenca natural. En este período el número de ejemplares recolectados fue aproximadamente igual al año 1997 ($n = 576$). El índice de diversidad fue el más elevado ($H' = 0,72$). Sin embargo, debemos destacar que las especies centrales siempre fueron las mismas que las registradas en años anteriores, pero en esta ocasión, la abundancia disminuyó, al mismo tiempo que aumentaron los especímenes de algunas de las especies satélites.

En síntesis, independientemente de los años estudiados, las especies centrales siempre fueron las mismas en este ambiente permanente (*B. elegans*; *B. micantulum* y *B. elongatum*), aunque la abundancia de estas fluctuó entre los años. La comunidad analizada estuvo siempre conformada por 9 especies, aunque se produjo el reemplazo de una de ellas. Al respecto, la especie *B. orbiculatum* solo fue observada en el año 1996, mientras que *B. candidulum* fue registrada en esa comunidad en los años 1997 y 1998 (Tabla 10).

Como complemento al análisis desarrollado, también fueron comparados los distintos índices de diversidad obtenidos. La comparación entre aquellos índices correspondiente a los períodos dic. 1995 - dic. 1996 vs. año 1997 fue estadísticamente significativo ($t\text{-Student} = -7,01$; $gl = 1184$; $P < 0,05$). La diferencia registrada entre los índices de diversidad del período dic. 1995 - dic. 1996 vs. año 1998 fue estadísticamente significativa ($t\text{-Student} = -15,72$; $gl = 1261$; $P < 0,05$). En lo que respecta a la diferencia entre los índices de

diversidad de los años 1997 vs. 1998, la misma también fue estadísticamente significativa (t -Student = -6,55; g l = 1084; $P < 0,05$).

ESPECIE/AÑO	dic.'95- dic.'96	1997	1998
<i>Belostoma elegans</i>	308	190	170
<i>Belostoma micantulum</i>	315	269	162
<i>Belostoma elongatum</i>	46	81	90
<i>Belostoma dentatum</i>	6	12	72
<i>Belostoma dilatatum</i>	2	11	60
<i>Belostoma plebejum</i>	0	15	6
<i>Belostoma oxyurum</i>	6	9	7
<i>Belostoma orbiculatum</i>	3	0	0
<i>Belostoma candidulum</i>	0	8	9

Tabla 10 : Número de individuos de belostomátidos por especie y por año en el ambiente permanente.

3.1.4.2.2. Asociaciones interespecíficas entre las especies de *Belostoma*.

En lo que respecta a las características relacionadas con las interacciones interespecíficas, existen un número amplio de factores, tanto bióticos como abióticos, que influyen directamente sobre la distribución, la abundancia y las distintas asociaciones y covariaciones de las especies. Los factores que influyen y las relaciones ecológicas directas e indirectas que ocurren entre las especies varían con relación al tipo de hábitat, ya sea permanente o temporario. Las asociaciones interespecíficas resultantes reflejarían la atracción o repulsión entre las especies dentro del mismo hábitat, lo cual se manifestaría en ciertos patrones de comportamiento. Estas asociaciones pueden ser positivas, negativas o permanecer ausentes.

En la Tabla 11, se hallan representados los resultados obtenidos con relación a las asociaciones entre las especies del ambiente permanente. Fue observada una fuerte asociación positiva, en lo que respecta a la presencia, entre los individuos de *B. elegans* con los de *B. micantulum* y *B. elongatum*.

Los individuos de *B. micantulum* mostraron una marcada asociación positiva con los individuos de *B. elongatum* y *B. elegans*. Al mismo tiempo, los individuos de *B. micantulum* no mostraron ninguna asociación con los de *B. orbiculatum*, y una muy débil asociación con los individuos de *B. candidulum*.

Los representantes de *B. elongatum* mostraron una fuerte asociación con los individuos de *B. elegans*, *B. micantulum* y *B. dentatum*. A su vez fue registrada una muy baja asociación (cerca a 0) con los individuos de *B. orbiculatum*.

La especie *B. dentatum* presentó una asociación positiva, aunque no muy marcada, con los individuos de *B. elongatum* y *B. dilatatum*. A su vez, esta especie no reflejó ninguna asociación con los individuos de *B. orbiculatum*.

La especie *B. dilatatum* demostró una leve asociación positiva con *B. dentatum*. Al mismo tiempo, *B. dilatatum* no mostró ninguna asociación con los individuos de *B. orbiculatum*. Las restantes asociaciones interespecíficas fueron en general débiles, observándose valores por debajo de 0,5. Como un hecho necesario para remarcar, debemos destacar la muy baja asociación entre la especie *B. orbiculatum* y las restantes especies presentes.

	<i>B. ele.</i>	<i>B. mic.</i>	<i>B. elo.</i>	<i>B. den.</i>	<i>B. dil.</i>	<i>B. oxy.</i>	<i>B. can.</i>	<i>B. ple.</i>	<i>B. orb.</i>
<i>B. ele.</i>	0								
<i>B. mic.</i>	0,97	0							
<i>B. elo.</i>	0,70	0,73	0						
<i>B. den.</i>	0,29	0,32	0,51	0					
<i>B. dil.</i>	0,27	0,29	0,48	0,55	0				
<i>B. oxy.</i>	0,28	0,27	0,25	0,38	0,26	0			
<i>B. can.</i>	0,11	0,11	0,19	0,29	0,23	0,15	0		
<i>B. ple.</i>	0,30	0,33	0,31	0,22	0,30	0,17	0,21	0	
<i>B. orb.</i>	0,06	0,06	0,06	0	0	0,1	0	0	0

Tabla 11: Resultados de las asociaciones (Índice de Jaccard) entre las distintas especies de *Belostoma* del ambiente permanente, para los tres años de estudio. *B. ele.*- (*B. elegans*), *B. mic.*- (*B. micantulum*), *B. elo.* (*B. elongatum*), *B. den.*- (*B. dentatum*), *B. dil.*- (*B. dilatatum*), *B. oxy.*- (*B. oxyurum*), *B. can.*- (*B. candidulum*), *B. ple.*- (*B. plebejum*), *B. orb.*- (*B. orbiculatum*). En negrita se hallan aquellos valores por encima de 0,5.

3.1.4.2.3. Covariaciones interespecíficas entre las especies de *Belostoma*.

En los casos en que se contempla la abundancia de las especies por cada muestra tomada, resulta posible registrar la covariación entre las distintas especies recolectadas. Si bien son varias las preguntas que podemos hacernos al respecto, una de ellas podría ser si la abundancia de las dos especies analizadas tiende a incrementarse o a decrecer de manera conjunta, lo cual significaría que ambas responden de la misma manera a los factores ambientales. Por lo tanto, aquí analizaremos la magnitud de las covariaciones interespecíficas, en lo que respecta a la abundancia de las especies consideradas.

En la Tabla 12 se hallan resumidos los resultados de las covariaciones entre las especies halladas en el ambiente permanente, considerando los tres años de estudio. La especie *B. elegans* se encontró asociada positiva y significativamente con *B. micantulum* y *B. dentatum*, al mismo tiempo que se observaron covariaciones interespecíficas negativas y significativas entre *B. elegans* y las especies *B. dilatatum* y *B. candidulum*.

Los ejemplares de *B. micantulum* covariaron de manera positiva y significativa con *B. orbiculatum*. A su vez, *B. micantulum* covarió de manera negativa y significativa con *B. dentatum* y *B. candidulum*.

La especie *B. elongatum* covarió de manera positiva y significativa con *B. dentatum* y *B. dilatatum*. La especie *B. dentatum* covarió de manera positiva y significativa con *B. dilatatum*.

Los ejemplares de la especie *B. dilatatum* covariaron de manera positiva con *B. candidulum*, mientras que la especie *B. oxyurum* también covarió positiva y significativamente con *B. candidulum*. Las restantes covariaciones entre las especies fueron no significativas (Tabla 12).

	<i>B. ele.</i>	<i>B. mic.</i>	<i>B. elo.</i>	<i>B. den.</i>	<i>B. dil.</i>	<i>B. oxy.</i>	<i>B. can.</i>	<i>B. ple.</i>	<i>B. orb.</i>
<i>B. ele.</i>	0								
<i>B. mic.</i>	0,335	0							
<i>B. elo.</i>	0,076	-0,066	0						
<i>B. den.</i>	0,324	-0,289	0,537	0					
<i>B. dil.</i>	-0,352	-0,245	0,478	0,541	0				
<i>B. oxy.</i>	0,251	0,021	0,004	0,201	0,178	0			
<i>B. can.</i>	-0,316	-0,302	0,172	0,147	0,444	0,277	0		
<i>B. ple.</i>	-0,029	0,027	0,005	-132	0,185	0,034	0,057	0	
<i>B. orb.</i>	0,032	0,392	-0,079	-0,189	-0,189	0,127	-0,071	-0,015	0

Tabla 12: Resultados de las covariaciones (Correlación de Spearman) entre: *B. ele.*- (*B. elegans*), *B. mic.*- (*B. micantulum*), *B. elo.*- (*B. elongatum*), *B. den.*- (*B. dentatum*), *B. dil.*- (*B. dilatatum*), *B. oxy.*- (*B. oxyurum*), *B. can.*- (*B. candidulum*), *B. ple.*- (*B. plebejum*), *B. orb.*- (*B. orbiculatum*). En negrita están los valores significativos ($P_{(0,05)}= 0,275$).

3.2. Ambiente temporario "El Perichón"

3.2.1. Característica del ambiente

El ambiente seleccionado corresponde a un cuerpo de agua léntico temporario (charca) (Ringuelet, 1962). Estaba ubicado a 12 Km hacia el noreste de la ciudad de Corrientes y a 7,6 km. de la laguna permanente "Don Blanco". El contorno de este cuerpo de agua era alargado con una longitud máxima que alcanzó los 80 m y un ancho máximo que osciló entre 2 y 3 m según la época del año. Este ambiente se alimentaba exclusivamente del régimen pluvial. La profundidad osciló generalmente entre 20 y 30 cm . El pH durante la época del estudio varió entre 6,9 y 7,5. Las márgenes del cuerpo de agua siempre presentaron una cubierta vegetal muy abundante con predominio de Gramíneas y Ciperáceas. Solamente en escasos períodos de primavera-verano se observaron hidrófitos flotantes tales como *Pistia stratiotes* (Fotografía II).

3.2.2. Objetivos particulares

En este punto serán considerados los objetivos planteados, tanto desde un punto de vista de la ecología de poblaciones como la de comunidades, para lo cual se recomienda



Foto II: Ambiente temporario: "El Perichón".

ver la definición de “comunidad” sugerida en el punto 3.1.2 correspondiente a los objetivos propuestos en los estudios del ambiente permanente. Los objetivos particulares en el ambiente temporario, para los distintos niveles, fueron:

Ecología de Poblaciones:

- ❖ Analizar la dinámica poblacional, con especial énfasis en la estructura de edades, el tiempo de reclutamiento y sus fluctuaciones en el tiempo, de las especies del género *Belostoma*, considerando tanto a los adultos como preimaginales.
- ❖ Estudiar la ecología reproductiva de las distintas especies, a partir del conocimiento de la fertilidad, fecundidad y proporción de sexos de aquellas especies que, por su constancia y numerosidad, sean consideradas “centrales” .

Ecología de Comunidades:

- ❖ Determinar la composición específica de la comunidad considerando la diversidad y analizando sus fluctuaciones en el tiempo.
- ❖ Estudiar la afinidad entre las especies a través de las asociaciones y covariaciones interespecíficas.

3.2.3. Material y Métodos.

Se realizaron muestreos quincenales durante el periodo comprendido entre enero de 1997 y diciembre de 1998. El tiempo de recolección del material fue de 30 minutos, tratando de seguir el mismo itinerario en cada una de las visitas producidas. Todas las muestras fueron tomadas entre las 9 y las 10 hs, mediante un copo de mano de contorno circular de 12,5 cm de diámetro. Los ejemplares recolectados fueron introducidos en recipientes de vidrio y luego trasladados al laboratorio para su posterior identificación.

Con el fin de que las muestras tomadas fueran representativas de todo el hábitat en estudio, las mismas se tomaron en todos aquellos sitios que por sus características ecológicas se consideraron posibles microhábitats para las distintas especies de *Belostoma*. Las variables abióticas y bióticas estudiadas fueron las mismas que se consideraron en el ambiente permanente.

3.2.4. Resultados

3.2.4.1. Ecología de Poblaciones de las especies de *Belostoma*

3.2.4.1.1. Especies halladas

Durante el período de estudio fueron registradas las siguientes especies: *Belostoma elegans*, *B. micantulum*, *B. elongatum*, *B. dentatum*, *B. dilatatum*, *B. plebejum* y *B. oxyurum*.

3.2.4.1.2. Dinámica poblacional

Belostoma elegans

Año 1997

En lo que respecta a la abundancia de los adultos, durante este año fueron observados dos periodos de reclutamiento, tanto para las hembras como para los machos. Con relación a las hembras, estas fueron registradas en el mes de marzo y desde junio hasta octubre. En este último período, en general su abundancia fue decreciendo hacia octubre. En los restantes meses del año no fueron observadas en el ambiente.

Los machos mostraron un patrón similar al de las hembras. Sin embargo los dos picos de reclutamiento se registraron un mes después del de las hembras. El primer pico fue observado en abril y el segundo en el mes de julio. En este último caso, los machos se observaron de manera continua hasta diciembre inclusive, registrándose una mayor

abundancia en los meses de septiembre, octubre y diciembre (Figura 35 a). Considerando a todo el año, los machos ($n= 28$) fueron significativamente más abundantes que las hembras ($n= 11$) (χ^2 (con corrección de Yates para la continuidad) = 7,43; $gl= 1$; $P< 0,05$).

Estadios larvales de *Belostoma elegans*

La abundancia de los estadios larvales fue muy escasa en el ambiente temporario. Los estadios larvales I y II fueron recolectados solamente en el mes de septiembre mientras que aquellos correspondiente al estadio III y IV en el mes de octubre (Figura 35 b). Los individuos del estadio V estuvieron presentes durante los meses de octubre y noviembre (Figura 35 c).

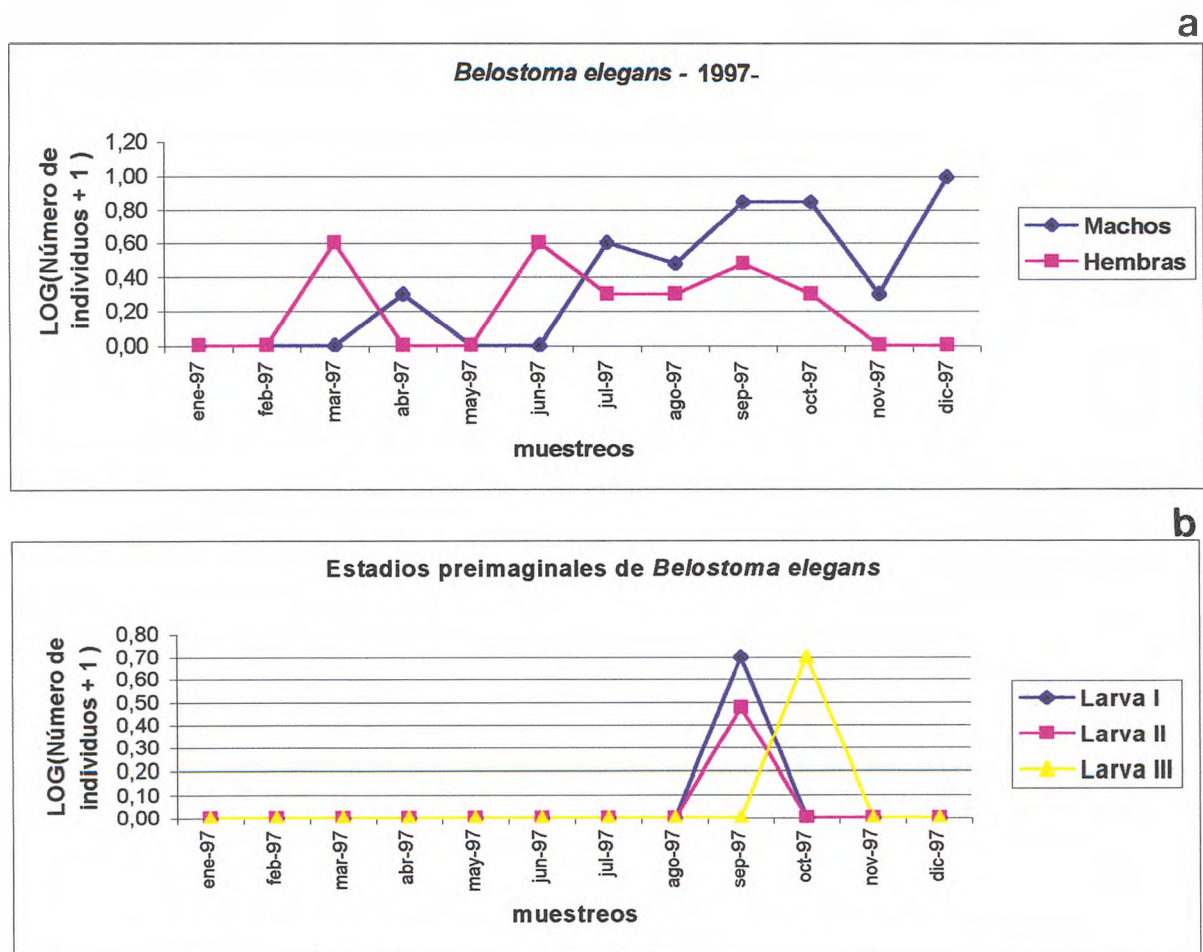


Figura 35: a- Dinámica poblacional de los adultos de *Belostoma elegans* en el año 1997 en el ambiente temporario. En el eje de las y se representa el Log₁₀ del número de individuos. b- Dinámica poblacional de los estadios preimaginales I, II y III

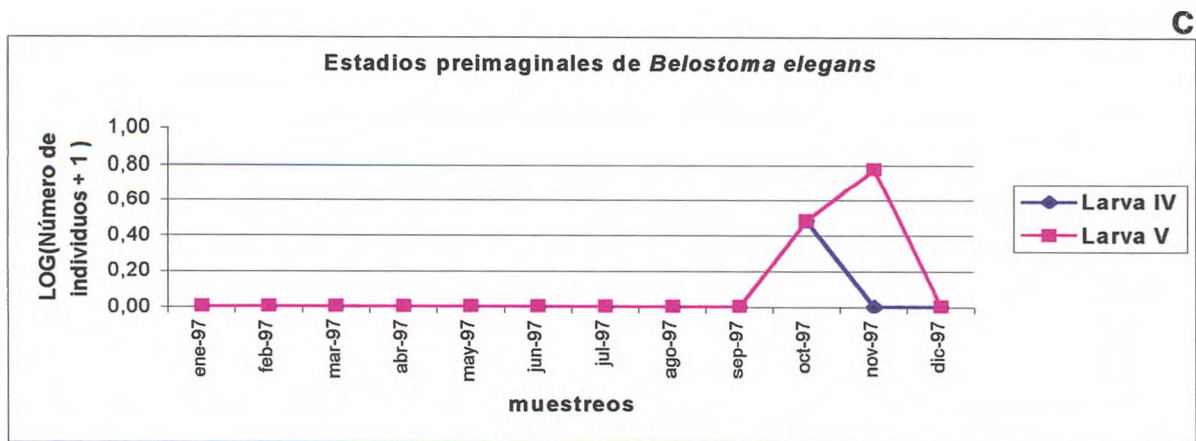


Figura 35: c- Dinámica poblacional de los estadios preimaginales IV y V de *Belostoma elegans*.

Belostoma elegans

Año 1998

Durante este año la presencia de esta especie se registró a partir del mes de julio para ambos sexos, manteniéndose constante en el ambiente hasta fines del periodo, con excepción de las hembras que durante el mes de agosto no fueron registradas (Figura 36). Durante este año, no fueron observadas diferencias significativas en lo que respecta a la proporción de sexos (machos = 22, hembras = 15) (χ^2 (con corrección de Yates para la continuidad) = 1,35; $gl= 1$; $P > 0,05$). En este periodo no fue registrado ningún estadio larval de esta especie.

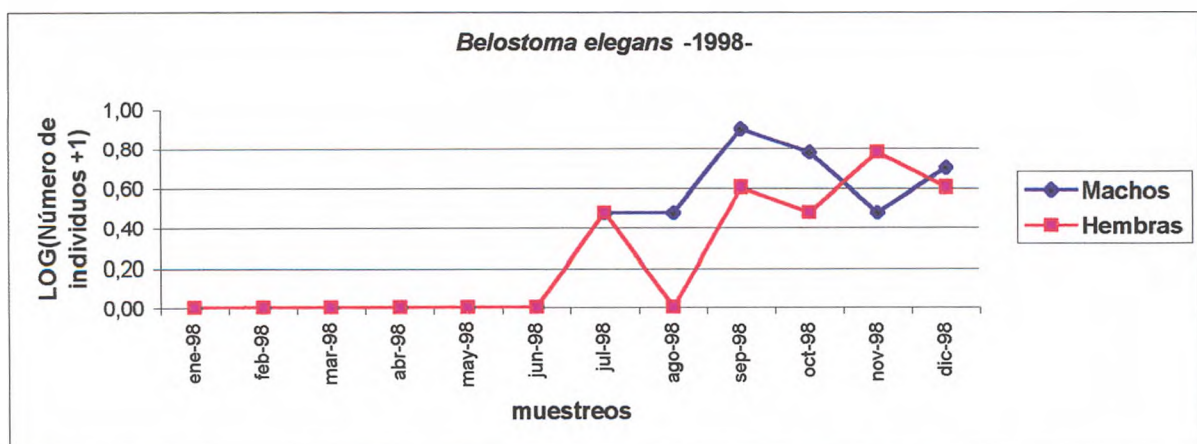


Figura 36: Dinámica poblacional de los adultos de *Belostoma elegans* en el año 1998 en el ambiente temporario. En el eje de las y se representa el Log10 del número de individuos.

Belostoma micantulum**Año 1997**

Durante este año, los machos fueron registrados en los meses de octubre y noviembre, mientras que la única hembra fue recolectada en el mes de octubre. Los machos fueron más abundantes que las hembras, aunque dicha diferencia fue no significativa desde un punto de vista estadístico (machos= 6; hembras= 1) (χ^2 (con corrección de Yates para la continuidad)= 3,71; gl= 1 P> 0,05) (Figura 37). Durante este año no fueron registrados estadios preimaginales de esta especie en este ambiente temporario.

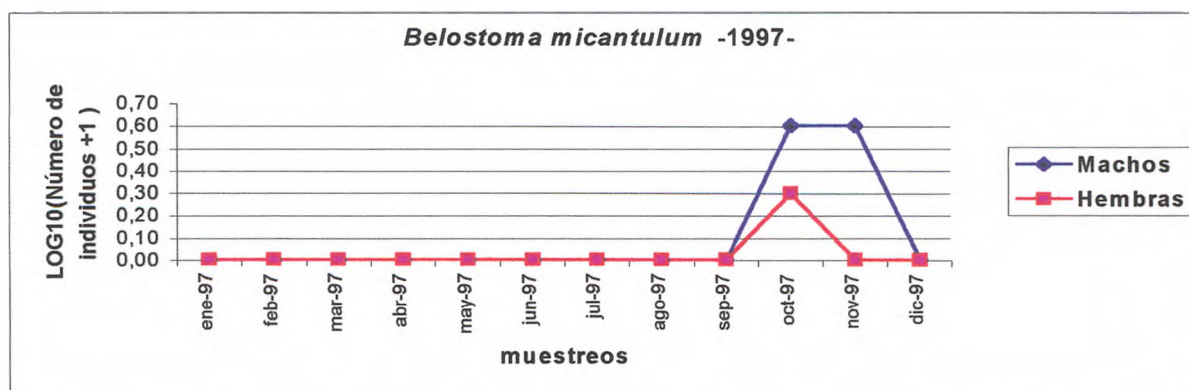


Figura 37: Dinámica poblacional de los adultos de *Belostoma micantulum* en el año 1997 en el ambiente temporario. En el eje de las y se representa el Log10 del número de individuos.

Belostoma micantulum**Año 1998**

Durante este periodo la tendencia general de ambos sexos fue similar, aunque la abundancia de los machos fue levemente mayor, sin llegar a ser significativa (machos= 16; hembras= 14) (χ^2 (con corrección de Yates para la continuidad)= 0,32; gl= 1; P> 0,05). La presencia de ambos sexos fue registrada entre los meses de julio y diciembre, siendo más abundantes en este último mes (Figura 38). De la misma manera que lo registrado en el año anterior, no fueron observados estadios preimaginales de esta especie.

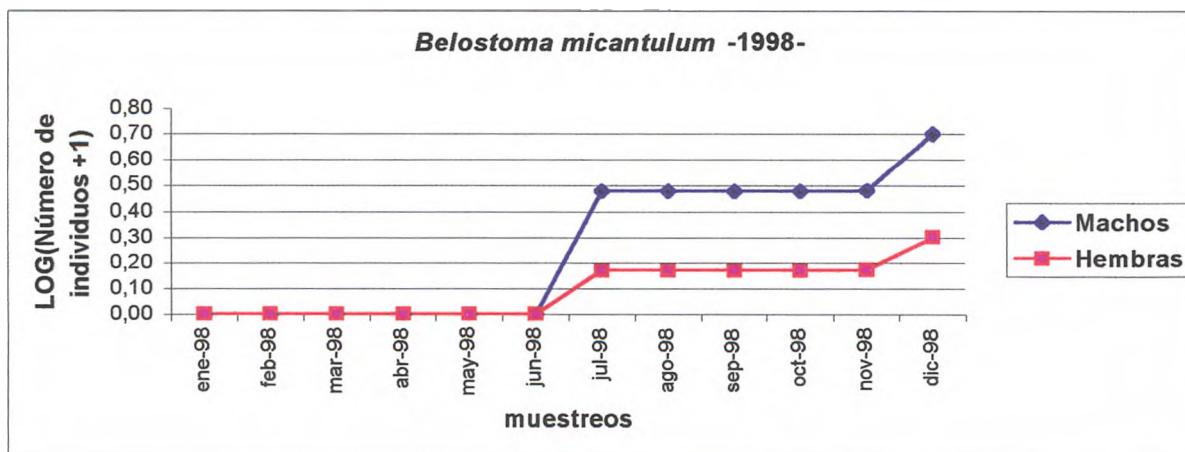


Figura 38: Dinámica poblacional de los adultos de *Belostoma micantulum* en el año 1998 en el ambiente temporario. En el eje de las y se representa el Log₁₀ del número de individuos.

Belostoma elongatum

Año 1997

La dinámica poblacional mostró patrones diferentes entre machos (n= 28) y hembras (n= 6). (χ^2 (con corrección de Yates para la continuidad) = 14,26; gl= 1; P< 0,05). Respecto a los machos se observaron tres periodos de reclutamiento coincidiendo con los meses de marzo, junio y noviembre, y en este último caso, los machos fueron registrados de manera continua desde septiembre hasta diciembre. Por su parte, las hembras solo estuvieron presentes durante dos meses: enero y marzo (Figura 39). No fueron observados estadios larvales de esta especie.

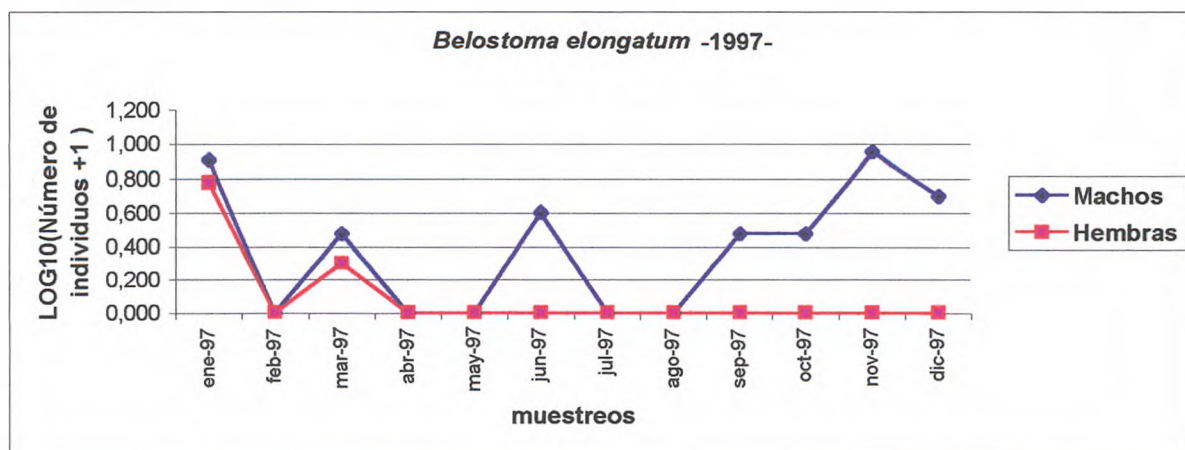


Figura 39: Dinámica poblacional de los adultos de *Belostoma elongatum* en el año 1997 en el ambiente temporario. En el eje de las y se representa el Log₁₀ del número de individuos.

*Belostoma elongatum*Año 1998

Durante este periodo el comportamiento de los machos (n= 24) respecto a las hembras (n= 3) fue diferente (χ^2 (con corrección de Yates para la continuidad)= 16,3; gl= 1; P< 0,05), ya que los machos, si bien de manera discontinua, estuvieron presentes a lo largo de todas las estaciones, en tanto que las hembras solo fueron registradas durante los meses de noviembre y diciembre (Figura 40). De la misma manera que lo observado en el año anterior, no fueron registrados los estadios larvales de este especie.

Belostoma dentatum, *Belostoma dilatatum*, *Belostoma plebejum* y *Belostoma oxyurum*, las cuales también fueron halladas en el ambiente temporario durante los dos años de estudio, sin embargo no presentaron un patrón definido ya que solo aparecieron de manera esporádica. Eso motivó que su dinámica poblacional no fuera aquí analizada.

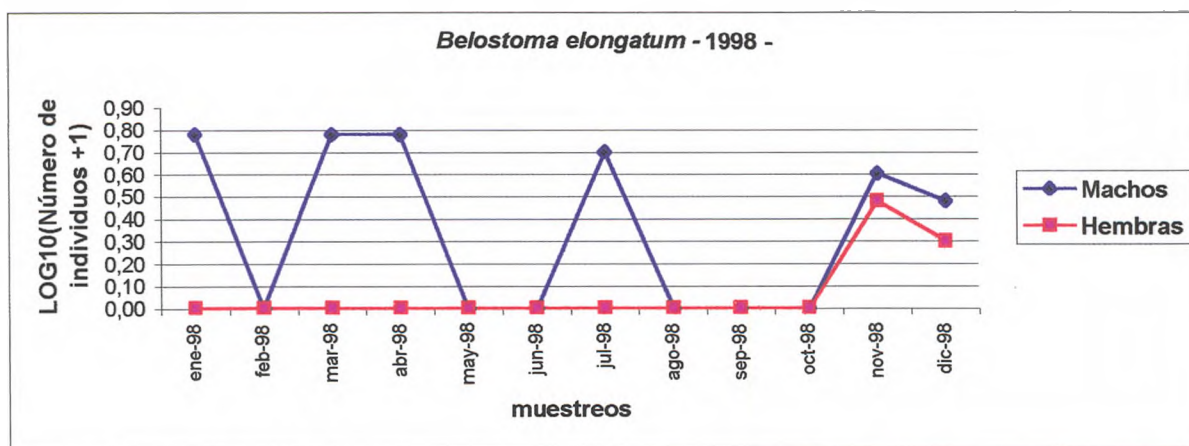


Figura 40: Dinámica poblacional de *Belostoma elongatum* en el año 1998 en el ambiente temporario. En el eje de las y se representa el Log10 del número de individuos.

3.2.4.1.3. ECOLOGÍA REPRODUCTIVA

En este punto se consideraron las especies centrales del ambiente temporario, *B. micantulum*, *B. elegans* y *B. elongatum*, las cuales fueron las mismas especies consideradas también centrales para el ambiente permanente.

*Belostoma elegans***Año 1997**

Durante este año, del total de muestreos realizados (n=12), solamente en tres de ellos fueron recolectadas hembras grávidas en los meses de marzo, junio y septiembre. En ambos casos, el número de hembras grávidas fue mayor que el de hembras no grávidas (Figura 41 a). En el resto del año, solamente fueron observadas hembras no grávidas. Sin embargo, su abundancia en general fue baja y la presencia de las mismas en el cuerpo de agua fue esporádica.

Con respecto a los machos incubantes, solamente un individuo fue recolectado en el mes de abril. En los restantes muestreos del año solamente fueron registrados machos no incubantes, observándose en septiembre, octubre y diciembre la mayor abundancia, aunque siempre en un número relativamente bajo (Figura 41 a).

*Belostoma elegans***Año 1998**

Solamente fueron observadas hembras grávidas en el muestreo realizado en el mes de noviembre. En el resto del año no fueron registradas hembras grávidas, pero sí hembras no grávidas, como fuera observado en los meses de julio, septiembre, octubre y diciembre (Figura 41 b).

En lo que respecta a los machos, durante este año no fueron recolectados machos incubantes. Los machos no incubantes fueron observados de manera continua desde julio hasta diciembre, registrándose el número mas elevado de individuos en el mes de septiembre.

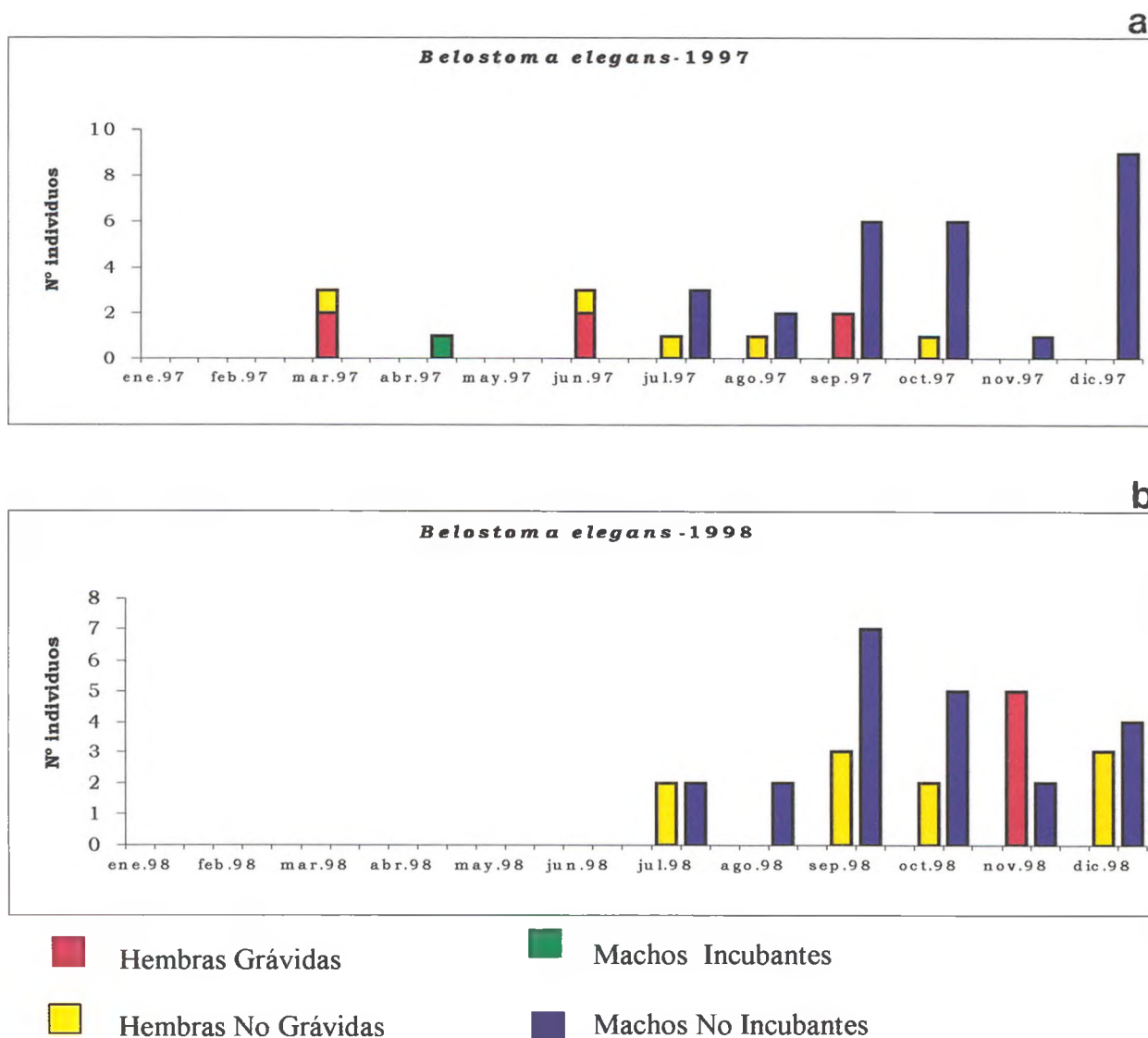


Figura 41: *Belostoma elegans*. a- Año 1997; b- Año 1998.

Belostoma micantulum

Año 1997

Durante este año solamente se observó un solo ejemplar de hembra grávida en el mes de octubre. En los restantes muestreos del año no fueron registradas hembras (Figura 42 a). Los machos fueron observados en octubre y noviembre en una baja densidad, aunque en octubre los tres machos recolectados eran incubantes, mientras que en noviembre los tres recolectados eran no incubantes. Durante el resto del año no fueron registrados machos ni hembras (Figura 42 a).

Año 1998

En este período no fueron registradas hembras grávidas ni machos incubantes (Figura 42 b). Las hembras no grávidas fueron recolectadas en los meses de junio, julio, agosto, noviembre y diciembre. En el mes de noviembre fue donde se registró el mayor número de hembras no grávidas, siendo en general baja la abundancia de las mismas en todos los muestreos. Los machos no incubantes fueron registrados desde junio hasta diciembre, observándose en este último mes el pico mas elevado de individuos. Sin embargo, de la misma manera a lo observado con las hembras no grávidas, los machos no incubantes fueron registrados con una densidad baja (Figura 42 b).

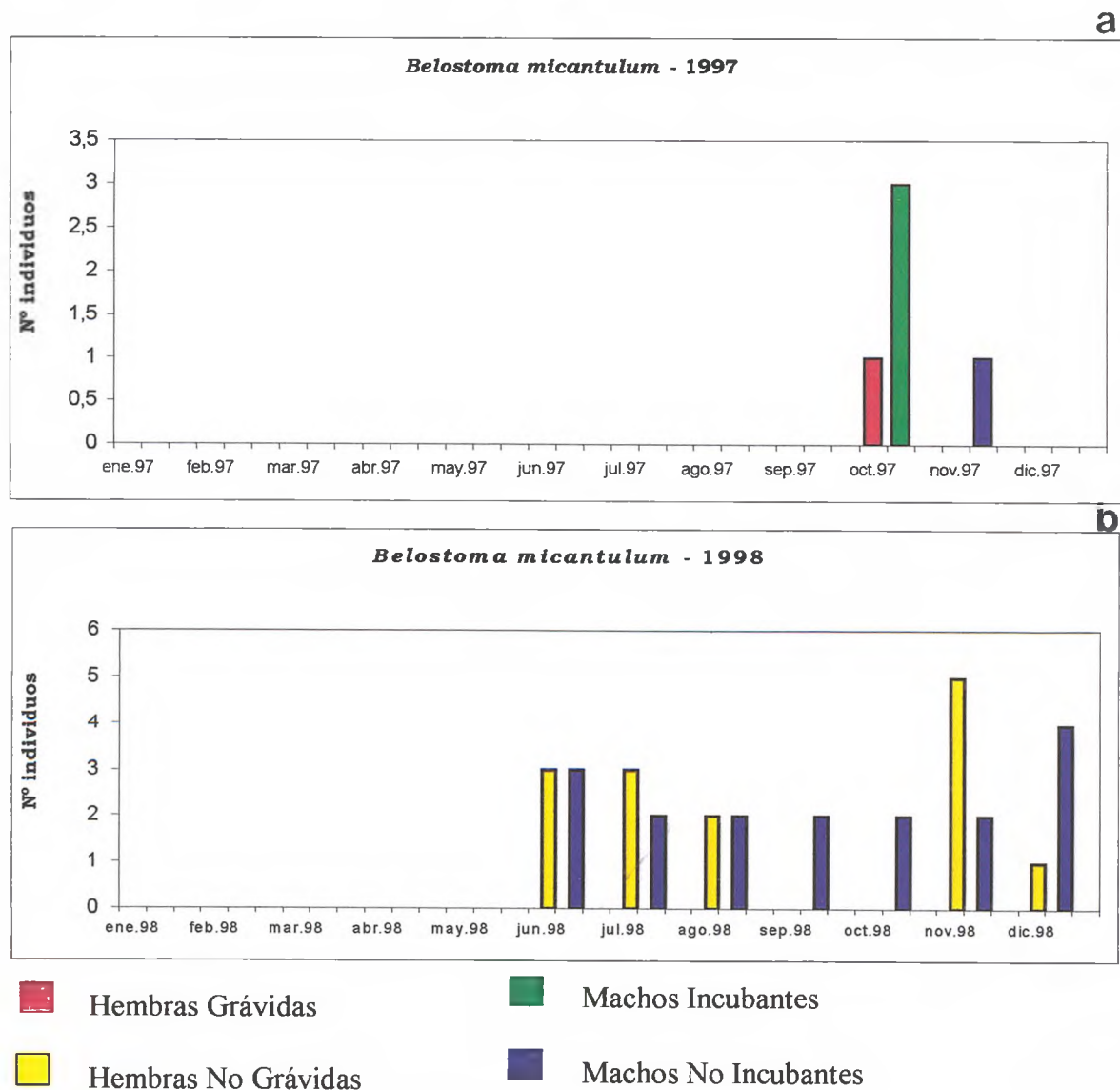


Figura 42: *Belostoma micantulum*. a- Año 1997. b- Año 1998.

Belostoma elongatum**Año 1997**

Durante este año las hembras grávidas fueron observadas solamente en los meses de enero y en marzo, aunque en este último mes fue recolectado un solo individuo. En todos los muestreos del año solo fueron recolectadas hembras grávidas (Figura 43 a).

Con relación a los machos incubantes solo fueron registrados, en una baja proporción, en el mes de enero junto con machos no incubantes. En los restantes muestreos del año, solo fueron observados machos no incubantes, registrándose el mayor número de individuos en noviembre (n= 8) (Figura 43 a).

Belostoma elongatum**Año 1998**

En este año, no fueron registrados hembras grávidas ni machos incubantes. Las hembras no grávidas se observaron solamente en los meses de noviembre y diciembre con una abundancia muy baja. Sin embargo, los machos no incubantes fueron recolectados en 6 de los 12 muestreos realizados con una abundancia relativamente elevada, principalmente en los primeros muestreos del año (Figura 43 b).

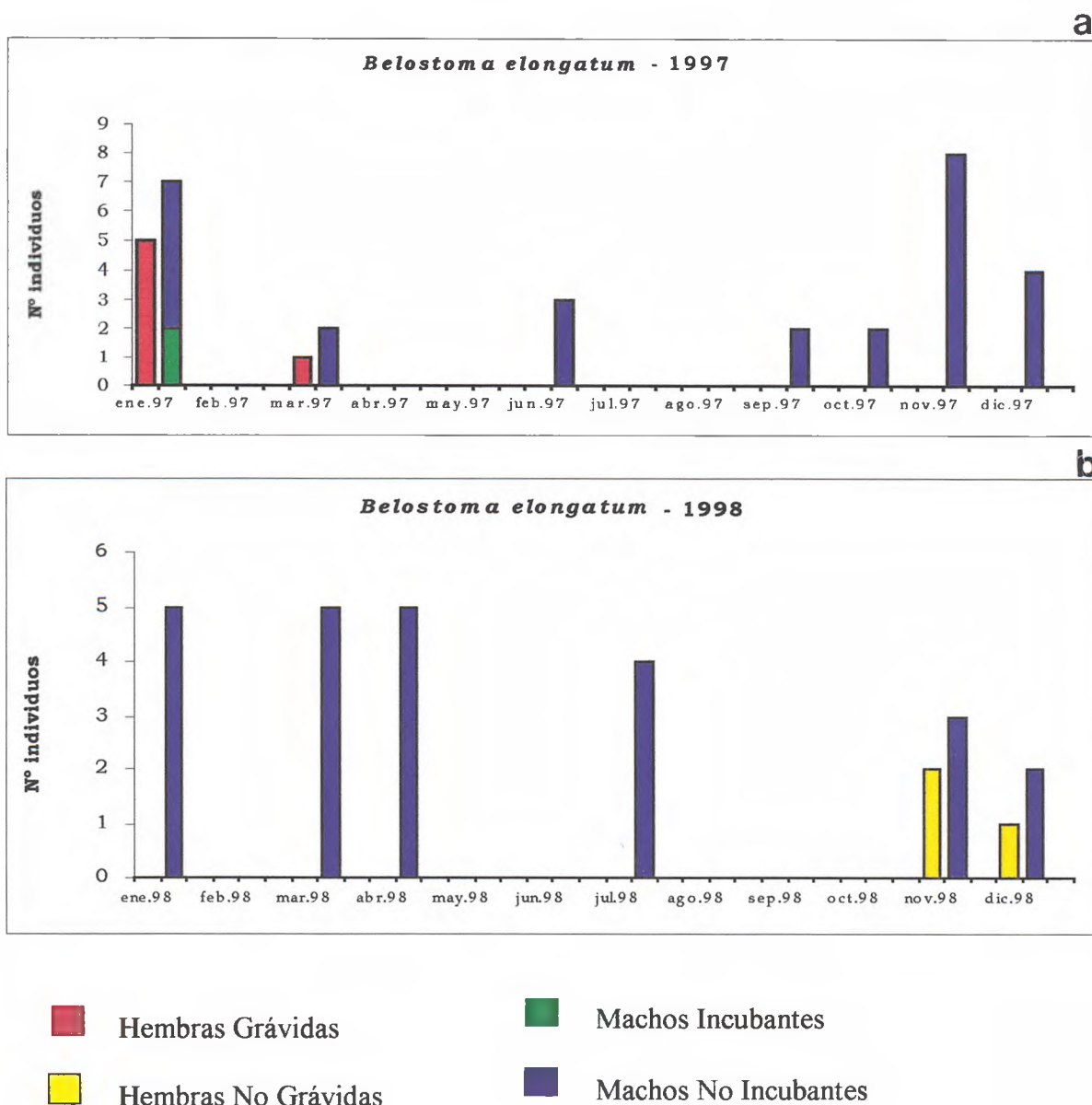


Figura 43: *Belostoma elongatum*. a- Año 1997; b- Año 1998.

3.2.4.1.3.1. Fertilidad y Fecundidad

Tal como ocurriera con las especies del ambiente permanente, en este punto solamente describiremos las características relacionadas con la fertilidad y fecundidad de aquellas especies consideradas centrales para el ambiente temporario. Estas son las mismas tres especies que en el ambiente permanente: *B. elegans*, *B. micantulum* y *B. elongatum*.

*Belostoma elegans*1997

Durante este periodo las hembras presentaron un patrón mas definido que los machos. Las variables reproductivas consideradas reflejaron relaciones positivas significativas entre: 1) el número total de hembras grávidas vs. el promedio de huevos por hembra grávida ($R_s = 0,98$; $n = 12$; $P < 0,05$); 2) el número total de hembras grávidas vs. el número total de hembras no grávidas ($R_s = 0,77$; $n = 12$; $P < 0,05$), y 3) el número total de hembras no grávidas vs. el promedio de huevos / hembra grávida ($R_s = 0,68$; $n = 12$; $P < 0,05$).

En la Tabla 13 se hallan sintetizados el número de hembras grávidas y el promedio del número de huevos por hembra grávida para cada mes del período analizado. El promedio del número de huevos por hembra grávida, considerando a todas las hembras grávidas del año, fue de $6,15 \pm 2,13$

Debido a que la abundancia de los machos fue muy baja, resultó imposible relacionar las variables reproductivas consideradas para los machos, es decir, el número total de machos incubantes, el promedio de huevos por macho incubante y el número total de machos no incubantes. El promedio de huevos por macho incubante, considerando al número total de machos incubantes en este año, fue de $33,00 \pm 19,8$ (Tabla 13).

AMBIENTE TEMPORARIO						
<i>Belostoma elegans</i>						
Fechas	HEMBRAS			MACHOS		
	Total hembras grávidas	Huevos		Total machos incubantes	Huevos incubantes	
		\bar{x}	s		\bar{x}	s
ene-97	0	0	0	0	0	0
feb-97	0	0	0	0	0	0
mar-97	2	7,50	3,53	0	0	0
abr-97	0	0	0	1	18,00	0
may-97	0	0	0	0	0	0
jun-97	2	5,00	1,41	0	0	0
jul-97	0	0	0	0	0	0
ago-97	0	0	0	2	48,00	16,90
sep-97	2	17,00	7,07	0	0	0
oct-97	0	0	0	0	0	0
nov-97	0	0	0	1	18,00	0
dic-97	0	0	0	0	0	0
Total Periodo	6	6,15	2,13	4	33,00	19,80

Tabla 13: Análisis comparativo del número de huevos maduros por hembra grávida y número de huevos por macho incubante durante el período 1997. También se detalla la media y desvío standard anual.

Belostoma elegans

Año 1998

En este año, solamente fueron recolectadas 5 hembras grávidas en el mes de noviembre ($\bar{x}= 33,00 \pm 19,80$ huevos/hembra grávida).

Belostoma micantulum

Año 1997

Respecto a esta especie, durante el mes de octubre solamente 1 hembra grávida fue hallada conteniendo 18 huevos maduros en las ovariolas y tres machos incubantes. El promedio del número de huevos por macho incubante fue de $9,66 \pm 0,57$.

Belostoma micantulum**Año 1998**

Durante el transcurso de este año, no fueron observadas hembras grávidas ni machos incubantes.

Belostoma elongatum**Año 1997**

En este periodo solamente en los meses de enero (n= 5) y marzo (n= 1) fueron recolectadas hembras grávidas. El promedio de huevos por hembra grávida, considerando a las 6 hembras de este año, fue de $77,66 \pm 12,43$. Los machos incubantes fueron registrados en el mes de enero siendo muy baja su abundancia (n= 2). El promedio de huevos por macho incubante, para este año, fue de $63,50 \pm 12,20$.

Belostoma elongatum**Año 1998**

En este año no fueron recolectadas hembras grávidas ni machos incubantes.

3.2.4.2. Ecología de comunidades de las especies de *Belostoma*.**3.2.4.2.1. Diversidad**

En el ambiente temporario, el índice de diversidad calculado para el año 1997 ($H' = 0,51$) fue levemente mas bajo que el obtenido en el año 1998 ($H' = 0,57$). La diferencia entre los dos índices de diversidad fue no significativa (t-Student= -1,00; gl= 167; $P > 0,05$). Además, en el año 1997, el número total de individuos fue mas bajo (n= 86) con respecto al año 1998 (n= 90). Si bien el número de especies en el ambiente temporario fue similar entre

un año y otro (número de especies= 7), sin embargo las especies variaron ya que en el año 1997 fue hallada la especie *B. plebejum*, mientras que en 1998 esta especie no fue hallada, registrándose sin embargo *B. oxyurum*.

En el año 1997 las precipitaciones fueron inferiores con respecto al año 1998. Del mismo modo que ocurriera en el ambiente permanente, en este ambiente temporario, en el año 1998 el índice de diversidad fue el más elevado. En este ambiente temporario, las especies halladas y su abundancia se detallan en la Tabla 14.

ESPECIE/AÑO	1997	1998
<i>Belostoma elegans</i>	39	37
<i>Belostoma micantulum</i>	7	20
<i>Belostoma elongatum</i>	34	27
<i>Belostoma dentatum</i>	2	1
<i>Belostoma dilatatum</i>	2	3
<i>Belostoma plebejum</i>	2	0
<i>Belostoma oxyurum</i>	0	2

Tabla 14: Número de individuos por especie y por año para el ambiente temporario.

3.2.4.2.2. Asociaciones interespecíficas entre las especies de *Belostoma*.

En este punto se analizan las asociaciones interespecíficas de las especies de *Belostoma* con el objetivo de observar las relaciones entre las especies en el ambiente temporario, analizando la presencia-ausencia de las mismas (Ver punto 3.1.4.2.2.).

Fue observada una tendencia a asociarse entre los individuos de *B. elegans* y *B. micantulum*. La misma tendencia fue detectada, aunque de manera mas marcada, entre los individuos de *B. dilatatum* y *B. dentatum*. Las restantes asociaciones fueron negativas o con una tendencia a observarse interacciones negativas entre ellas. (Tabla 15).

	<i>B. ele.</i>	<i>B. mic.</i>	<i>B. elo.</i>	<i>B. den.</i>	<i>B. dil.</i>	<i>B. ple.</i>	<i>B. oxy.</i>
<i>B. ele.</i>	0						
<i>B. mic.</i>	0,571	0					
<i>B. elo.</i>	0,005	0,313	0				
<i>B. den.</i>	0,111	0,167	0,357	0			
<i>B. dil.</i>	0	0	0,214	0,667	0		
<i>B. ple.</i>	0,071	0,125	0,077	0	0	0	
<i>B. oxy.</i>	0,071	0	0,077	0	0	0	0

Tabla 15: Asociación entre las especies del ambiente temporario, mediante la utilización del Índice de Jaccard. *B. ele.*- (*B. elegans*), *B. mic.*- (*B. micantulum*), *B. elo.*- (*B. elongatum*), *B. den.*- (*B. dentatum*), *B. dil.*- (*B. dilatatum*), *B. ple.*- (*B. plebejum*), *B. oxy.*- (*B. oxyurum*). En negrita se hallan representadas las asociaciones por encima de 0,5.

3.2.4.2.3. Covariaciones interespecíficas entre las especies de *Belostoma*.

En el análisis de las covariaciones interespecíficas, se consideran las relaciones entre la abundancia correspondiente a cada especie (Ver punto 3.1.4.2.3.). Se observaron las siguientes covariaciones significativas ($P < 0,05$) en el análisis realizado con la correlación de Spearman: 1) *B. elegans* covarió de manera significativa con *B. micantulum*, mientras que lo hizo de manera negativa con *B. dilatatum*; 2) *B. elongatum* covarió de manera positiva con *B. dentatum* y *B. dilatatum*, y 3) *B. dilatatum* covarió de manera negativa con *B. elegans* y de manera positiva con *B. elongatum*. (Tabla 16).

	<i>B. ele.</i>	<i>B. mic.</i>	<i>B. elo.</i>	<i>B. den.</i>	<i>B. dil.</i>	<i>B. ple.</i>	<i>B. oxy.</i>
<i>B. ele.</i>	0						
<i>B. mic.</i>	0,67	0					
<i>B. elo.</i>	0,036	0,103	0				
<i>B. den.</i>	0,092	0,195	0,363	0			
<i>B. dil.</i>	-0,44	-0,307	0,402	0,268	0		
<i>B. ple.</i>	0,222	-0,144	0,129	-0,063	-0,093	0	
<i>B. oxy.</i>	-0,056	0,141	0,284	-0,091	0,337	-0,06	0

Tabla 16: Resultados del índice de correlación de Spearman que representa la covariación interespecífica. Significado de las abreviaturas: *B. ele.*- (*B. elegans*), *B. mic.*- (*B. micantulum*), *B. elo.*- (*B. elongatum*), *B. den.*- (*B. dentatum*), *B. dil.*- (*B. dilatatum*), *B. ple.*- (*B. plebejum*),

4- DISCUSION

Laguna permanente “Don Blanco”

En el ambiente permanente, de las nueve especies del gen. *Belostoma* registradas, tres pueden ser consideradas centrales por su constancia y representatividad, *B. micantulum*, *B. elegans* y *B. elongatum*.

Belostoma micantulum fue aparentemente la especie que manifestó mejor aptitud competitiva con relación a las restantes especies simpátricas, *B. elegans*, *B. elongatum*, *B. oxyurum*, *B. dentatum*, *B. dilatatum*, *B. plebejum* y *B. orbiculatum*. En el limnótoto permanente, *B. micantulum* fue la especie de mayor constancia y frecuencia, principalmente en los dos primeros años de estudio. Desde un punto de vista de la dinámica poblacional, esta especie se caracterizó por presentar un comportamiento muy diferente durante el primer año de estudio (1996) con relación a los dos años posteriores. En 1996, si bien en general tanto los machos como las hembras fueron registrados durante todo el año, sin embargo, el número de machos fue significativamente superior al de las hembras, observándose una relación de aproximadamente 1,8 machos por cada hembra.

La dinámica de la población de *B. micantulum* en el ambiente permanente durante 1997 se caracterizó por las marcadas fluctuaciones en la abundancia de los adultos y porque no fueron observadas diferencias significativas en la proporción de sexos.

Durante el año 1998, en el ambiente permanente, se produjo un incremento de la superficie y el volumen del cuerpo de agua como consecuencia de las intensas precipitaciones producidas por el efecto de la Corriente del Niño. Las lluvias ocurrieron entre los meses de enero y abril de ese año, registrándose una marca máxima superior a 500 mm para el mes de abril, siendo mayor en 200 mm aproximadamente a la registrada para el mismo mes en 1996 (Figura 7). Esta perturbación produjo un cambio notorio en la dinámica poblacional de *B. micantulum*, ya que a pesar de ser una de las especies centrales en el ambiente permanente, no

fueron recolectados individuos adultos ni preimaginales de esta especie durante los primeros meses de ese año. En 1998, de manera similar a lo observado en 1997, no se registraron diferencias significativas entre el número de machos y hembras para esta población.

Schnack *et al.* (1986), analizaron los aspectos reproductivos de una población bonaerense de *B. micantulum*, en donde observaron que el número de hembras fue superior al número de machos. En la población estudiada en Corrientes, durante los tres años de estudio, no fue detectado que las hembras fueran mas abundantes que los machos. Cuando uno de los sexos predominó sobre el otro, los machos fueron mas abundantes, tal como ocurriera en 1996.

Con respecto a las larvas de esta especie, durante 1996 se registraron dos periodos de reclutamiento, uno en enero - febrero producto de las primeras eclosiones y el segundo en septiembre, aunque menos importante en lo que respecta a la abundancia y tiempo en que estuvieron presentes en el ambiente. Este mismo comportamiento fue registrado para esta especie por Leites (1992), en ambientes lénticos de Montevideo (Uruguay).

Si comparamos la dinámica poblacional de los cinco estadios larvales de *B. micantulum* observamos que durante los meses de otoño, principalmente abril y mayo, fue donde estos estuvieron mejor representados numéricamente. Posiblemente, esta dinámica por parte de las larvas se vio influenciado por el aumento de las precipitaciones, aunque sin producir el desborde del cuerpo de agua, superaron los 300 mm durante el mes de abril de 1996. A su vez, durante este mes se registró una temperatura moderada levemente superior a las temperaturas obtenidas para el mismo mes en los restantes años de estudio, oscilando entre 18,7 y 21,7°C.

En lo que respecta a la dinámica poblacional observada en los estadios larvales de *B. micantulum* en los años 1997 y 1998, esta fue muy diferente entre cada año, incluso de manera comparativa con el comportamiento de las larvas observado en 1996. En el año 1997,

en general las larvas fueron registradas en el verano - otoño y en la primavera. Durante los meses mas fríos del invierno, no fueron recolectadas larvas de ningún estadio de desarrollo, a pesar de que las temperaturas medias durante esos meses fueron mas elevadas con respecto a los otros años en que duró el estudio. Sin embargo, una característica diferencial con respecto al año 1996 fueron las menores precipitaciones registradas en el otoño de 1997, lo cual podría haber influido sobre la abundancia de las larvas I y por lo tanto no haber sido recolectadas en los muestreos realizados durante el invierno. En el año 1998, las larvas de los primeros estadios fueron registradas recién a partir de agosto, observándose una demora temporal con relación a lo observado durante los años 1996 y 1997.

La ecología reproductiva de *B. micantulum* en el ambiente permanente, durante 1996, se caracterizó porque se obtuvo el mayor promedio de huevos / hembra grávida. Al mismo tiempo, debemos remarcar que el promedio de huevos / macho incubante, para 1996, también fue el más elevado considerando los tres años de estudio.

La observación del mayor número de hembras grávidas en el mes de junio indicaría una anticipación de alrededor de tres meses en las manifestaciones reproductivas, al comparar estas observaciones con las realizadas por Schnack *et al.* (1986) en una población de *B. micantulum* de la provincia de Buenos Aires, en donde el pico máximo fuera observado en octubre.

En el año 1997 disminuyó el número de machos incubantes y de hembras grávidas de *B. micantulum* con respecto a lo observado en 1996. De todos modos y de manera similar a lo registrado en el año anterior, en 1997 el número de machos incubantes también fue mayor al número de hembras grávidas. En 1997 disminuyó el promedio de huevos/hembra grávida y el promedio de huevos/macho incubante. Posiblemente las escasas precipitaciones durante gran parte del año, incidieron sobre las variables reproductivas debido a posibles cambios en

la estructura trófica de la comunidad, afectando la alimentación de los belostomátidos o la relación entre estos con sus potenciales predadores.

Durante el año 1998 si bien hay coincidencia con el número total de hembras grávidas de *B. micantulum* recolectadas en 1997, sin embargo el promedio de huevos por hembra grávida fue menor. En lo que respecta a los machos, el año 1998 fue el período donde se observó la menor abundancia de machos incubantes y el número mas bajo de huevos por macho incubante de los tres años de estudio. Esta característica podría estar relacionado con el menor número de huevos por hembra grávida. Una posible respuesta al comportamiento observado en *B. micantulum* durante 1998, en principio, no se diferenciaría de aquella posible explicación propuesta para el año 1997, es decir, los factores abióticos estarían dirigiendo a los factores bióticos.

En el año 1997 el factor abiótico preponderante fueron las lluvias, las que se caracterizaron por ser escasas durante ese periodo. Sin embargo, en 1998 las lluvias fueron muy intensas produciendo cambios muy importantes tanto en la superficie como en el volumen del cuerpo de agua. Indudablemente esta perturbación climática también ha actuado sobre los factores bióticos. Si bien, la abundancia de *B. micantulum* en 1998 ha sido similar a 1997, las probabilidades de encuentro entre machos y hembras pueden haber disminuido significativamente llegando a afectar las relaciones existentes entre fecundidad y fertilidad para este especie.

En general, debemos remarcar el hecho que en los tres años de estudio el número de machos incubantes de *B. micantulum* siempre fue superior al número de hembras grávidas. La relación entre las variables reproductivas consideradas, demostró que el número medio de huevos por macho incubante fue siempre superior a 1,5 veces el número medio de huevos por hembra grávida, considerando los tres años de seguimiento de la población. Este comportamiento nos estaría indicando la mayor capacidad incubante de los machos en

comparación con la producción de huevos por parte de las hembras. En general, el número de huevos que produjo una hembra fue menor, en promedio, al número de huevos que un macho pudo incubar. Las características reproductivas de esta especie, nos permitiría pensar en un sistema de apareamiento poligínico.

Schnack et al. (1989) arribaron a la misma conclusión en un estudio realizado en una población de *B. micantulum* en la provincia de Buenos Aires, Argentina. Sin embargo, debemos resaltar el hecho de que la relación observada entre las variables reproductivas demuestra que el número medio de huevos por macho incubante fue 2,55 veces superior al número medio de huevos por hembra grávida. Esta relación, fue mas elevada que las observadas en la población de *B. micantulum* de la provincia de Corrientes. Al mismo tiempo, en el estudio realizado por estos autores en la población de *B. micantulum* de la provincia de Buenos Aires, resultó evidente que el número de machos incubantes fue levemente menor que el número de hembras grávidas, lo cual podría hacernos suponer, en principio, que el recurso “espacio” para la oviposición por parte de las hembras sobre los machos resultara ligeramente escaso, pudiendo ocurrir que cada macho transportara sobre su dorso los huevos puestos por distintas hembras. Este caso fue diferente al observado en la población de *B. micantulum* de la provincia de Corrientes durante los tres años de estudio.

Como fuera propuesto, la insuficiencia en la producción de las hembras para cubrir áreas de postura de los machos sería un argumento a favor de la poliginia (Schnack, et al., 1989). Pero, al mismo tiempo la brevedad del vínculo sexual en los belostomatidos, en general, además de la iteroparidad observada en los mismos, hace que las hembras deban intercambiar machos en los distintos apareamientos (Schnack, et al., 1989).

Belostoma elegans, considerada la segunda especie central del ambiente permanente, se observó de manera frecuente y constante durante los tres años de estudio,

caracterizándose por ser la especie más abundante durante el año de mayor perturbación (1998).

Durante el año 1996, *B. elegans* estuvo presente durante todo el período pudiéndose observar que el número de machos fue significativamente mayor al de las hembras, registrándose una relación de 2,34 machos por cada hembra.

En el año 1997, los machos de *B. elegans* presentaron mayores fluctuaciones en su abundancia con relación a las hembras. En lo que respecta a la proporción de sexos, contrariamente a lo observado en 1996, el número de machos fue inferior al de las hembras, siendo la relación de 1,60 hembras por cada macho. Tal como fuera explicado, el año 1997 fue un año con pocas precipitaciones. En 1998, no se registraron diferencias significativas entre machos y hembras.

Los individuos de *B. elegans*, en general, se caracterizan por poseer hábitos relacionados con el vuelo, manifestando una tendencia a la dispersión por desplazamientos voladores extremadamente alta (Schnack, *et al.*, 1981). Al mismo tiempo, durante 1997 y debido a la sequía imperante durante ese año, individuos de esta especie podrían haber emigrado a otros cuerpos de agua y al mismo tiempo producirse una inmigración de otros ambientes aledaños, modificando de esta manera la relación entre los sexos. Esto estaría íntimamente relacionado con la dinámica metapoblacional de esta especie basada en la aptitud para el vuelo, facilitando la conexión entre las distintas poblaciones locales.

En el transcurso del año 1998, se registraron las abundantes precipitaciones durante los primeros cuatro meses como consecuencia del efecto de la Corriente del Niño. De la misma manera que lo observado en *B. micantulum*, individuos adultos de *B. elegans* recién fueron registrados en el cuerpo de agua en el mes de mayo. A partir de ese mes, ambos sexos fueron recolectados de manera permanente durante el resto del año. A diferencia con lo ocurrido en los dos años anteriores, en 1998 no fue registrada una diferencia significativa

entre el número de machos y hembras, observándose por lo tanto una relación equitativa de sexos.

En lo que respecta a la dinámica poblacional de las larvas de *B. elegans* durante 1996, fueron observados dos periodos de reclutamiento para esta especie, uno mas importante numéricamente en el verano y el segundo a fines de la primavera. El año 1996 se caracterizó porque las temperaturas, desde mayo hasta el mes de agosto, fueron las más bajas registradas de los tres años de estudio.

En el año 1997, la dinámica poblacional de las larvas de *B. elegans* fue similar a lo observado en 1996, ya que también fueron registrados dos periodos de reclutamiento, uno en el verano - otoño y el segundo en la primavera.

La dinámica poblacional en el año 1998, debido a las intensas precipitaciones, también afectó a los estadios larvales. Individuos de los cinco estadios larvales fueron observados a partir del mes de julio y hasta el mes de diciembre. En este caso, y a diferencia de lo observado en 1996 y 1997, las larvas en el estadio I fueron observadas en los meses de invierno. Posiblemente esto se deba a que en este año no fueron registradas temperaturas extremas durante el invierno. Las temperaturas fueron superiores a las registradas para los mismos meses de 1996 y 1997.

La ecología reproductiva de *B. elegans* presentó algunas características semejantes a *B. micantulum* en lo que respecta a la relación entre el promedio de huevos por macho incubante y el promedio de huevos por hembra grávida, en donde la población en los tres años de estudio se caracterizó por la mayor capacidad incubante de los machos en comparación con la producción de huevos por parte de las hembras. Considerando los tres años de estudio, en el periodo diciembre 1995 – diciembre 1996 fue donde se registró el número mas elevado de machos incubantes y de hembras grávidas. Al mismo tiempo, durante ese periodo fue donde se observó el mayor promedio de huevos por macho incubante y el

mayor promedio de huevos por hembra grávida para *B. elegans*. El número medio de huevos por macho incubante fue de 2,05 veces superior al número medio de huevos por hembra grávida para *B. elegans* durante el periodo dic. 1995- dic. 1996.

Comparativamente, durante 1997, el promedio de huevos por macho incubante para *B. elegans* fue 2,96 veces superior al promedio de huevos por hembra grávida, a pesar de haberse registrado el mismo número de machos incubantes como de hembras grávidas. Esta relación fue la mas elevada para esta especie en los tres años de estudio.

En el año 1998, el número de machos incubantes de *B. elegans* fue levemente superior al de las hembras grávidas, aunque para ambos casos la abundancia fue muy baja. Tal como sucediera en los dos años anteriores, el promedio de huevos por macho incubante fue 1,6 veces superior al promedio de huevos por hembra grávida, registrándose para este año la menor relación entre estas dos variables reproductivas, al considerar los tres años de estudio.

Schnack *et al.* (1989) realizaron un estudio poblacional con *B. elegans* en la provincia de Buenos Aires durante el lapso de 10 meses (feb.-dic.). Esa población se caracterizó por poseer una relación equitativa de sexos. Además, el número medio de huevos por macho incubante fue de 4,31 veces superior al número medio de huevos por hembra grávida. Esta relación fue mayor al valor mas alto obtenido en la población de Corrientes y que fuera registrada en el año 1997 (2,96). En la población de Buenos Aires, el número medio de huevos por macho incubante y el número medio de huevos por hembra grávida pueden ser comparados con los individuos de *B. elegans* registrados para la población de Corrientes en el año 1997. Sin embargo, en la población de Corrientes, durante 1997, se observó un número similar entre machos incubantes y hembras grávidas, mientras que en la población de Buenos Aires, los autores observaron un porcentaje de hembras grávidas significativamente superior al registrado para los machos incubantes.

La tercera especie central, *B. elongatum*, se manifestó con una abundancia inferior con relación a *B. micantulum* y *B. elegans*. La dinámica poblacional de esta especie, en lo relacionado con la abundancia, reflejó una tendencia a incrementarse desde el año 1996 hasta 1998. Esta especie estuvo presente en el ambiente permanente en los tres años de estudio.

En lo referente a la dinámica de poblaciones, en general resulta escasa la bibliografía relacionada con los aspectos biológicos de *B. elongatum*. Durante 1996, tanto los machos como las hembras de *B. elongatum* presentaron fluctuaciones en su abundancia. El número total de machos fue significativamente mayor al número de hembras, observándose una relación de 5 : 1 a favor de los machos.

La dinámica de la población de *B. elongatum* en 1997 se caracterizó porque las hembras fueron más constantes que los machos en cada uno de los muestreos. De todos modos, la mayor abundancia para ambos sexos fue observada en los meses de primavera. La población de esta especie en 1997 presentó una proporción equitativa entre los sexos.

En 1998, durante los meses en que las precipitaciones fueron más abundantes, desde enero hasta abril, tanto los machos como las hembras de *B. elongatum* fueron registrados de manera continua. Este comportamiento fue opuesto al presentado por las otras dos especies centrales, *B. micantulum* y *B. elegans*, las cuales no fueron observadas durante los meses en que se produjeron las intensas precipitaciones. El número de hembras fue levemente superior al de los machos siendo la proporción de sexos igual a 1.

La dinámica poblacional de los estadios larvales de *B. elongatum* no presentó un patrón claro en lo que respecta a su abundancia en los tres años de estudio. En el periodo diciembre 1995 – diciembre 1996, las larvas I no fueron registradas en el cuerpo de agua. Individuos de los demás estadios solamente fueron registrados de manera ocasional durante este periodo. En los años 1997 y 1998, si bien fueron recolectadas larvas de algunos estadios,

sin embargo, la abundancia fue muy baja y de manera discontinua durante todo el periodo. En general, *B. elongatum* estuvo representada fundamentalmente por los individuos adultos.

La ecología reproductiva de *B. elongatum* se caracterizó porque durante los tres años de estudio solamente fueron recolectados dos machos incubantes durante el año 1998. En el año 1996 y 1997 no fueron registrados machos incubantes. Sin embargo, en el caso de las hembras y principalmente durante los dos primeros años del estudio, cuando estas fueron registradas en el ambiente, la mayor proporción de ellas fueron hembras grávidas. El mayor promedio de huevos por hembra grávida, para *B. elongatum* fue observado en el periodo diciembre 1995 – diciembre 1996.

Analizando comparativamente la fecundidad y fertilidad de las tres especies centrales en el ambiente permanente, estas características disminuyeron de manera notable desde 1996 hasta 1998. El mayor promedio de huevos / hembra grávida se registró en el año 1996 para las tres especies centrales. Sin embargo, con respecto al número medio de huevos/macho incubante, el mayor promedio fue registrado de manera coincidente en el año 1996 para *B. micantulum* y *B. elegans*. En cuanto a *B. elongatum*, esta fue la especie que presentó la mayor fecundidad (huevos/hembra grávida) en los tres años de estudios y además, fue la única que incrementó el número de huevos en 1998 cuando se registraron las graves perturbaciones climáticas en el área de investigación.

A modo de síntesis podemos decir que la dinámica poblacional de las especies centrales *B. micantulum* y *B. elegans*, durante los años 1996 y 1997, reflejaron una tendencia a ser las especies centrales o dominantes cuando las condiciones del ambiente se mantuvieron relativamente estables. Sin embargo, *B. elongatum* fue la única especie que estuvo presente durante los primeros meses del año 1998, en donde se registraron las intensas precipitaciones y consecuentemente, la laguna presentó cambios notorios en lo que respecta a su superficie y volumen de agua.

Considerando la dinámica poblacional de *B. dentatum*, *B. dilatatum*, *B. oxyurum*, *B. plebejum*, *B. candidulum* y *B. orbiculatum*, consideradas especies satélites en los tres periodos de estudio en el ambiente permanente, los meses de reclutamiento no solamente fueron muy fluctuantes sino también numéricamente poco significativos.

Sin embargo, es dable destacar la dinámica poblacional en particular de *B. dentatum*, *B. dilatatum*, *B. oxyurum*, y *B. candidulum* durante el periodo 1998, que coincidentemente con *B. elongatum* (tercera especie central del ambiente permanente) fueron las únicas especies recolectadas durante los meses en que se produjeron las intensas lluvias en el año 1998. A su vez, debemos destacar que estas especies fueron recolectadas de manera esporádica durante los años 1996 y 1997.

En cuanto a los estadios preimaginales, solamente fueron recolectadas larvas de los dos últimos estadios de *B. dentatum* durante los periodos de reclutamiento correspondientes a los años 1996 y 1998, coincidiendo con meses puntuales durante las estaciones de primavera y verano. Los estadios larvales de *B. dilatatum*, durante el año 1997, fueron muy fluctuantes, mientras que en el año 1998, tanto las larvas III como la IV solo se recolectaron durante la estación de verano - otoño.

En lo que respecta a las características observadas con relación a las interacciones interespecíficas, los resultados obtenidos reflejaron las fuertes asociaciones positivas entre las tres especies centrales, *B. micantulum*, *B. elegans* y *B. elongatum*, aunque el valor más alto fue registrado entre las dos primeras especies. Este comportamiento nos estaría demostrando que: 1) principalmente estas tres especies seleccionaron o evitaron el mismo microhábitat; 2) que estas especies se hallaron influenciadas por los mismos requerimientos bióticos y abióticos, y 3) que principalmente estas especies mostraron una marcada atracción entre sí durante los tres años de estudios.

Otro aspecto que merece ser analizado son las covariaciones interespecíficas, observando para ello si la abundancia de las especies registró una tendencia a incrementarse o a disminuir de manera conjunta. Si bien las relaciones observadas fue variando entre los distintos pares de especies, sin embargo podemos remarcar la covariación positiva y significativa entre *B. micantulum* y *B. elegans* durante los tres años de estudio. Otro característica destacable, es la falta de covariación entre estas dos especies con la tercera especie central, *B. elongatum*. En principio, esto estaría producido por la presencia de esta última especie durante los primeros meses del año 1998, mientras que *B. micantulum* y *B. elegans* no fueron recolectadas durante ese periodo de perturbación climática.

La diversidad de los belostomátidos aumentó desde el año 1996 al año 1998. En general se observó una diversidad baja en el ambiente permanente cuando las condiciones del hábitat eran mas estables (1996), mientras que el número de individuos en la comunidad era el más elevado de los tres años de estudios. En síntesis, a mayor diversidad (año 1998) menor fue el número de individuos en la comunidad. Esta tendencia podría estar relacionada con la exclusión competitiva, permaneciendo pocas especies pero muy bien representadas. La diversidad fue diferente de manera estadísticamente significativa entre los tres años de investigación.

Ambiente temporario “El Perichón”

Los estudios en este ambiente fueron realizados durante dos años, 1997 y 1998. En el año 1997, desde enero hasta agosto las lluvias fueron escasas y recién fueron registradas precipitaciones intensas en la primavera y verano, observándose un pico importante en el mes de noviembre.

En el ambiente temporario, en contraposición a lo observado en el cuerpo de agua permanente, el primer lugar como especie central fue ocupado por *B. elegans*, en segundo

lugar se registró a *B. elongatum* y en tercer lugar *B. micantulum*, en una proporción muy baja con respecto a las otras especies citadas.

La proporción de sexos de *B. elegans* no fue equitativa durante 1997, siendo la relación de 2,54 machos por cada hembra. En el año 1998, periodo en el cual se produjeron intensas precipitaciones, la presencia de esta especie recién fue registrada a partir del mes de julio y hasta diciembre. En este año y tal como sucediera en el ambiente permanente, no fueron registrados adultos de *B. elegans* durante los meses en que las precipitaciones fueron intensas. La relación de sexos fue equitativa en este año.

Los estadios larvales de *B. elegans* durante 1997 fueron muy escasos en este ambiente. Solamente fue observado un periodo de reclutamiento en el mes de septiembre, coincidiendo con el mes en que aumentaron las precipitaciones. Durante este año, todos los estadios larvales de *B. elegans* fueron registrados en septiembre, octubre y noviembre. En el año 1998, no fueron recolectadas larvas de esta especie en el ambiente temporario.

Con relación a los aspectos reproductivos de *B. elegans*, solamente fueron analizados aquellos resultados obtenidos de los individuos correspondiente al año 1997, ya que en el año 1998, solamente fueron recolectadas cinco hembras grávidas. En 1997, la relación entre el promedio de huevos por macho incubante con respecto al promedio de huevos por hembra grávida nos demostró la mayor capacidad incubante de los machos con respecto a la producción de huevos por parte de las hembras. Esta relación reflejó que el número medio de huevos por macho incubante fue 5,36 veces superior al número medio de huevos por hembra grávida. Los resultados de esta relación fue la más elevada para esta especie en las poblaciones de Corrientes, considerando a los dos tipos de ambientes analizados. En el ambiente permanente, en el año 1997 la misma fue igual a 2,96.

Belostoma elegans, en el ambiente temporario, fue una especie central y por lo tanto puede ser considerada de acuerdo a su ciclo de vida como una especie estratega de la

"r", debido a su amplia distribución geográfica, su alta fecundidad y su tendencia a ser una especie pionera colonizadora a partir de su marcado comportamiento a la dispersión por desplazamiento voladores (Schnack et al., 1981). La aptitud para el vuelo constituye sin duda una alternativa favorable para aquellas especies que ocupan ambientes inestables.

Sin embargo, su plasticidad en lo que se refiere al hábitat que ocupa estaría fundamentado por su constancia en aquellos ambientes que se caracterizan por su estabilidad y escasa perturbación, lo que haría presumir en principio, una marcada división de los nichos ecológicos y por ende, una supremacía numérica de especies consideradas como "estratega de la K" (Begon et al., 1995).

Individuos correspondientes a la especie *B. elongatum* solamente fueron registrados en el año 1997. En el caso de las hembras solamente se recolectaron un número muy bajo de individuos y en su totalidad eran hembras grávidas. Si bien también fueron registrados machos incubantes, sin embargo la abundancia de los mismos fue muy baja. En el año 1998 no fueron recolectados individuos adultos. En lo que respecta a las larvas, estas no fueron registradas durante los dos años de estudio en el ambiente temporario.

Belostoma micantulum fue una especie que se caracterizó por poseer una escasa representatividad numérica en el cuerpo de agua temporario, tanto en 1997 como en 1998, aunque en este último año la abundancia de los mismos fue levemente superior. Si bien el número de ejemplares fue bajo, sin embargo podemos decir que la proporción de sexos fue equitativa, siendo el número de machos levemente superior al de las hembras.

En el año 1998, el número total de individuos de *B. micantulum* fue mayor al registrado en 1997. De la misma manera que lo sucedido con los individuos de *B. elegans* en 1998, los individuos de *B. micantulum* recién fueron observados en el ambiente temporario a partir de julio, después de transcurridos los meses en que se produjeron las intensas precipitaciones.

La escasa presencia de esta especie en el ambiente temporario, resulta de algún modo llamativa, ya que la misma al igual que *B. elegans* se caracterizan por poseer hábitos voladores. De todos modos, también resulta posible que *B. micantulum* no posea características colonizadoras tan preponderantes como los individuos de *B. elegans*. Otro hecho que necesita ser considerado es la gran variedad de ambientes acuáticos en el área de estudio, los cuales a grandes rasgos pueden ser temporarios, semipermanentes, permanentes lo cual hace que los belostomátidos realmente puedan desarrollar todo su potencial biótico como resultado de la escasa resistencia ambiental. En síntesis, la variedad de ambientes acuáticos les permitió a las especies desarrollarse en el hábitat mas favorable para cada una de ellas.

Con respecto a las relaciones interespecíficas en el ambiente temporario, durante los dos años de estudios, debemos remarcar la fuerte asociación positiva observada entre varias especies, principalmente entre aquellas consideradas centrales, *B. elegans*, *B. micantulum* y *B. elongatum*. Otra fuerte asociación positiva fue registrada entre *B. dentatum* y *B. dilatatum*, especies consideradas satélites en el ambiente temporario. En general, todas las asociaciones fueron positivas debido a que la presencia de las especies en el ambiente temporario dependió directamente de los periodos de lluvias.

En relación con las covariaciones entre las especies en el ambiente temporario, durante los dos años de estudios, podemos destacar la marcada covariación positiva entre las abundancias de *B. elegans* con *B. micantulum* por un lado y la falta de covariación entre *B. elegans* y *B. elongatum*, fundamentalmente porque *B. elegans* no estuvo presente en los primeros meses del año 1998. Lamentablemente, no tenemos conocimiento de otros estudios basados sobre las relaciones interespecíficas de los belostomátidos.

Los dos índices de diversidad calculados correspondientes a cada año de estudio, en el ambiente temporario, demostraron que los mismos no fueron diferentes estadísticamente, siendo similar la estructura de la comunidad, tanto en lo que respecta al

número de ejemplares como a la composición específica. La similitud en los índices de diversidad podría estar relacionado con la permanente desecación de estos ambientes lo que condicionaría la estructura y dinámica de las comunidades.

Análisis comparativo de los dos ambientes estudiados.

Existen en ambos limnótopos una diferencia significativa en cuanto a los aspectos reproductivos de las especies. Esto se debería a la inestabilidad de las condiciones abióticas y bióticas principalmente en el ambiente temporario.

Tanto en el ambiente permanente como en el temporario los patrones observados en la dinámica poblacional y en los aspectos inherentes con las relaciones interespecíficas fueron marcadamente diferentes entre cada año. Eso se debió fundamentalmente a la gran diferencia registrada en las lluvias caídas entre diciembre de 1995 y diciembre de 1998.

Si bien en principio, el cuerpo de agua permanente por sus características limnológicas, se vería menos afectado por la influencia de las lluvias con relación al ambiente temporario, sin embargo, las comunidades de los dos tipos de ambientes se verían afectados aunque de distinta manera. En general, el efecto de las perturbaciones sobre la estructura de las comunidades podrían causar, en principio, distintos tipos de situaciones, como por ejemplo, la formación de espacios vacíos y lo que se ha dado en llamar, la lotería competitiva para ocupar esos espacios producidos después del accionar de las perturbaciones. En los ambientes permanentes, esos vacíos se irán colonizando por medio de minisucesiones más o menos predecibles, es decir, primero irán arribando las especies pioneras, después arribarán las especies de las etapas media de la sucesión y luego, después que se produce la exclusión competitiva quedarán las especies del clímax. Todo esto solamente podría ocurrir en un ambiente que no sufra perturbaciones de manera tan frecuente como para permitir que se desarrolle toda la minisucesión. Generalmente esto podría ocurrir en un ambiente

permanente. En un hábitat temporal, debido a las continuas desecaciones, las minisucesiones se verían interrumpidas y por lo tanto, no se llegaría a la etapa de la exclusión competitiva. En una palabra, en ese tipo de ambiente generalmente deberíamos hallar a las especies pioneras o correspondientes a la etapa intermedia de la minisucesión.

Relacionado con lo expuesto en el párrafo anterior, deberíamos suponer que en el ambiente permanente, dada la cierta estabilidad del hábitat, tanto la dinámica de las poblaciones como la composición de la comunidad de belostomátidos deberían estar influenciados por aquellos factores que actúan en la parte final de las sucesiones, como por ejemplo la exclusión competitiva, dado que la mayoría de los nichos están ocupados. De ser este el caso de nuestro ambiente permanente, por lo menos en el año 1996, las especies de belostomátidos consideradas centrales o dominantes serían aquellas que tienden a poseer características de estrategias de la K, o sea, con una mayor especialización, menor mortalidad en los estadios preimaginales, menor descendencia y habitando lugares más estables.

En contraposición con el ambiente permanente, en el temporal deberíamos suponer que las especies de belostomátidos que caracterizan a este tipo de ambiente, dado que sufren constantemente perturbaciones como la desecación del hábitat, estarían representadas fundamentalmente por aquellas consideradas pioneras o estrategias de la r. Estas básicamente se caracterizan por arribar de manera temprana a los cuerpos de agua recién formados, dejando mucha descendencia, con una elevada mortalidad en los estadios preimaginales y que se desarrollan en ambientes poco predecibles. En este tipo de ambientes efímeros, la diversidad se mantiene dentro de los valores medios, sin llegar a producirse la exclusión competitiva.

Las especies del género *Belostoma* consideradas centrales fueron las mismas para los dos tipos de ambientes estudiados: *B. elegans*, *B. micantulum* y *B. elongatum*. De las tres especies citadas, la primera fue la mejor adaptada a los dos tipos de ambientes, ya que fue la

única especie que en el ambiente temporario fue capaz de dejar descendencia. Nunca fueron observados, en este ambiente temporario, estadios preimaginales de las restantes especies.

En el ambiente permanente, a pesar de que siempre tuvo agua, o sea, que desde ese punto de vista podríamos considerarlo como un ambiente estable, sin embargo, la composición de la comunidad de belostomátidos reflejó diferencias significativas entre los índices de diversidad obtenidos para cada uno de los tres años de estudio. Esto significaría que solamente la estabilidad del hábitat, en lo que respecta a la presencia del agua, no nos aseguraría que vamos a observar la misma estructura poblacional y de la comunidad de los belostomátidos. En la laguna "Don Blanco" a pesar de la constancia del ambiente se observó una marcada diferencia numérica en cuanto a la proporción de sexos durante los dos primeros años de muestreo. Según Pianka (1974), esto podría deberse al reclutamiento de una mayor proporción del sexo predominante en ese periodo que determinaría la existencia de una proporción primaria de sexo no equitativa y segundo, a la posible mortalidad diferencial de hembras y machos en determinadas etapas del ciclo vital. Por ejemplo, el índice de diversidad de Shannon reflejó un incremento permanente de la diversidad en el ambiente permanente, desde el año 1996 hasta el año 1998. En este último año fue donde el hábitat permanente sufrió profundos cambios en sus dimensiones como consecuencia del fenómeno de la Corriente del Niño. Sin embargo, debemos aclarar que el índice de diversidad reflejó lo que ocurrió durante el transcurso del año, sintetizando de algún modo una característica emergente de la comunidad de belostomátidos. Desde un punto de vista poblacional la dinámica de las especies centrales durante el primer semestre de ese año, fue marcadamente diferente de lo observado en años precedentes. Bajo los efectos directos del fenómeno de la Corriente del Niño, las tres especies centrales no fueron registradas en este ambiente permanente, aunque sí lo hicieron especies como *B. dentatum*, *B. dilatatum*, *B. candidulum*. Sin embargo, una vez transcurridos las intensas precipitaciones durante los primeros meses de 1998, las tres

especies fueron recolectadas nuevamente en el ambiente, recuperándose numéricamente de manera notoria, para volver a ocupar los primeros lugares en lo que respecta a la abundancia. La capacidad de recolonizar el ambiente una vez “normalizado” el hábitat, sugeriría que estas son las especies de belostomátidos mejor adaptadas a los ambientes típicos del área de estudio. Por último podemos decir que la resiliencia (“velocidad con que la comunidad vuelve a su estado anterior después de sufrir una perturbación”, Kehr y Duré, 2002) en esta comunidad de belostomátidos perteneciente principalmente al ambiente permanente ha sido muy alta.

5-BIBLIOGRAFIA CITADA:

- Amyot, C. J. B. y G. A. Serville, 1843. Histoire naturelle des insectes Hémiptères. Librairie Encyclopedique de Roret. París 86: 675. 12 Figs.
- Armúa de Reyes, A. C. y A. L. Estévez, 1997. Observaciones biológicas de los estadios preimaginales de *B. elegans* Mayr en condiciones controladas FACENA. 13: 141 - 143.
- Bachmann, A. O. 1962a. Dos notas sobre distribución de Belostomatidae (Hemiptera). Rev. Soc. Ent. Arg. 23, 1960: 20 - 21.
- 1962b. Apuntes para una hidrobiología argentina. IV. Los Hemipteros Cryptocerata del Delta del Paraná (Insecta). Rev. Soc. Ent. Arg. 23, 1960: 24 - 25.
- 1962c. Apuntes para una hidrobiología argentina. V. Los hemipteros acuáticos de los parques nacionales Lanín, Nahuel Huapi y Los Alerces y zonas vecinas (Insecta, Hemiptera). Physis 23 (64): 103 - 107.
- 1963. Apuntes para una hidrobiología argentina. VI. Los Hemipteros Cryptocerata de la Patagonia extracordillerana. Physis 24 (67): 35 - 37.
- Bahadur, J. 1968. Observations on oviposition and life history of an aquatic bug, *Sphaerodema rusticus* Fabr. (Hemiptera). Zool. Pol. 18: 107 - 115.
- Begon, M.; J. L. Harper y C. R. Townsend, 1995. Ecología: Individuos, poblaciones y comunidades. Ed. Omega S. A. Barcelona. 886 pp.
- Berg, C. 1879. Hemiptera Argentina enumeravit speciesque novas. Anales de la Sociedad Científica Argentina 316 p.
- Berg, C. 1884. Addenda et emendanda ad Hemiptera argentina. An. Soc. Cient. Arg. 16: 121-122.

- Boelcke, O. 1986. Plantas vasculares de la Argentina nativas y exóticas. Edit. Hemisferio Sur. Pág. 1 - 369.
- Bonetto, A. A.; D. Roldán y M. E. Oliver, 1978. Estudios limnológicos en la cuenca del Riachuelo (Corrientes, Argentina) I poblaciones de peces en ambientes lénticos y lóticos. ECOSUR, 5 (9): 1 - 15.
- Champion, G. C. 1901. *Rhynchota* Heteroptera 2. In: Godman y Salvin, (eds). Biologia Centrali Americana. xvi + 416 p.
- Cobben, R. H. 1968. Evolutionary trends in Heteroptera. Part. I. Eggs. Architecture of the Shell, gross embryology and eclosion. Cent. Agric. Publ. Doc. Wageningen. 475 pp.
- Consoli, R. A. G. B.; M. H. Pereira; A. Lane de Melo y L. H. Pereira, 1989. *Belostoma micantulum* Stål, 1858 (Hemiptera: Belostomatidae) as a predator of larvae and pupae of *Aedes fluviatilis* (Diptera: Culicidae) in laboratory conditions. Mem. Inst. Oswaldo Cruz 84 (4): 577 - 578.
- Contartese, A. M. y A. O. Bachmann, 1987. Distribución geográfica de las Belostomatidae argentinas (Heteroptera). Physis 45 (108): 25 - 27.
- De Carlo, J. A. 1930. Familia Belostomatidae. Géneros y especies para la Argentina. Rev. Soc. Ent. Arg. 13: 101 - 124.
- 1932. Nuevas especies de belostomátidos. Rev. Soc. Ent. Arg. 3 (22): 121 - 126.
- 1934. Descripción de especies nuevas de belostómidos (Hemiptera). Bol. Mus. Nacion 10: 109 - 111. R. Janeiro.
- 1935. Familia Belostomatidae: descripción de una nueva especie y algunas sinonimias. Rev. Soc. Ent. Arg. 7: 202 - 205.
- 1938. Los Belostómidos Americanos (Hemiptera). An. Mus. Arg. Cs. Nat. 39: 189 - 252.

- 1939. Metamorfosis de *Belostoma elegans* Mayr. Rev. Soc. Ent. Arg. 10: 231 - 234.
- 1942. Descripción de una especie nueva del género *Belostoma* Latreille (Belostomatidae, Hemiptera). Rev. Soc. Ent. Arg. 11: 212 - 213.
- 1956. Especies nuevas de la familia Belostomatidae (Hemiptera) y algunas consideraciones sobre otras poco conocidas. Rev. Soc. Ent. Arg. 19 (3-4): 51 - 56.
- 1960. Especies nuevas del género *Belostoma* y consideraciones sobre otras poco conocidas (Hemiptera - Belostomatidae)) Rev. Soc. Ent. Arg. 22 (1-4): 47 - 59.
- 1966. Un nuevo género, nuevas especies y referencias de otras poco conocidas de la familia Belostomatidae (Hemiptera) Rev. Soc. Ent. Arg. 28 (1-4): 97 - 109.
- 1969. Estudio comparativo del aparato genital macho de *Belostoma sp* y *Abedus sp.* (Hemiptera - Belostomatidae). Rev. Soc. Ent. Arg. 31(1-4): 115 - 119.
- Dinmock, G. 1887. Belostomidae and other fish- destroying bugs. Zoologist (ser. 3) 11: 101-105.
- Domizi, E. A.; A. L. Estévez; J. A. Schnack y G. R. Spinelli, 1978. Ecología y estrategia de una población de *Belostoma oxyurum* (Dufour) (Hemiptera: Belostomatidae) Ecosur. 5 (10): 157 - 168.
- Dufour, L. 1833. Recherches anatomiques et physiologiques sur les Hémiptères accompagnées de considerations relatives à l'histoire naturelle et à la classification des insectes. Mem. Acad. Sci. Inst. Fr. Sav. Etr. 4: 131- 461.
- Dufour, L. 1863. Essai monographique sur les Belostomides. Annls. Soc. Ent. Fr. (sér. 4) 3: 375 - 400.
- Dufour, L. 1864. Rectifications sur les Belostomides. Annls. Soc. Ent. Fr. (sér. 4) 4: 221.

- Escobar, E. H. 1990. Provincia de Corrientes. Escala 1: 500.000, en pág. 513 a 590 del Atlas de Suelos de la República Argentina. (Esc. 1: 500.000 y 1: 1.000.000) Tomo I SAG. y P. INTA. Proyecto PNUD. Arg /85/ 019. Buenos Aires. 103 pp.
- Escobar, E. H.; H. D. Ligier; R. Melgar; H. Matteio y O. Vallejos, 1996. Mapa de suelos de la Provincia de Corrientes 1: 500.000. Inst. Nac. de Tecnología Agropecuaria. Centro regional Corrientes, Estación Experimental Agropecuaria Corrientes. 432 pp.
- Estévez, A. L. 1996. Revisión sistemática del género *Belostoma* Latreille (Hemiptera-Heteroptera). Grupos de *Belostoma* (*Belostoma*) *triangulum*, *B. (B.) minor*, *B. (B.) oxyurum*, *B. (B.) plebejum* y *B. (B.) denticolle*. Tesis Doctoral, no publicada, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, vi + 117 p., 16 pr.
- Estévez, A. L. y J. T. Polhemus, The small species of *Belostoma* (Heteroptera: Belostomatidae). I. Key to species groups and a revision of the Denticolle group. IHERINGIA (en prensa).
- Herbst, R. y J. N. Santa Cruz, 1984. Mapa estratigráfico de la Provincia de Corrientes. D'Orbignyana 2, Corrientes. 36 pp.
- Hinshaw, S. H. y B. K. Sullivan, 1990. Predation on *Hyla versicolor* and *Pseudacris crucifer* during reproduction. J. Herpetol. 24 (2): 196 - 197.
- Hungerford, H. B. 1919. Notes on the aquatic Hemiptera. Kans Univ. Sci. Bull. 11: 141-151.
- Hutcheson, K. 1970. A test for comparing diversities based on the Shannon formula J. Theoret. Biol. 29: 151-154.
- Kehr, A. I. y J. A. Schnack, 1991. Predatory - prey relationship between water bugs (*Belostoma oxyurum*) and larval anurans (*Bufo arenarum*). Alytes 9 (3): 61 - 69.
- Kehr, A. I. y M. I. Duré, 2002. Glosario de términos ecológicos. Edit. Colihue (en prensa)

- Kirkaldy, G. W. y J. R. de la Torre-Bueno, 1909. A catalogue of American aquatic and semi-aquatic Hemiptera. Proc. Ent. Soc. Wash. 10: 190-191.
- Lanzer, M. E. B. 1976. O gênero *Belostoma* Latreille, 1807 (Heteroptera-Belostomatidae) novas ocorrências para o Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Iheringia 49: 3-6.
- Lanzer de Souza, M. E. 1980. Inventario de distribuição geográfica de família Belostomatidae Leach, 1815 (Hemiptera: Heteroptera) na região Neotropical. Iheringia Sér Zool. 55: 43-86.
- 1992. Nova espécie do gênero *Belostoma* Latreille, 1807. Iheringia 72: 147-150.
- Laporte, F. L. 1833. Essai d'une classification systématique de l'ordre des Hémiptères-Hétéroptères Latr.). Guérin's Mag. Zool. 1832. 2 (52-55): 1-88, 5 pls.
- Latreille, P. A. 1807. Genera crustaceorum et insectorum secundum ordinem naturalem in familias disposita, iconibus exemplisque plurimis explicata, 3, Amand Koenig, Parisiis et Argentorati. 399 pp.
- 1809. Genera Crustaceorum et Insectorum secundum ordinem naturalem in familias disposita, iconibus exemplisque plurimis explicata. Vol. 4, Amad Koenig, Parisiis et Argentorati, 399pp
- Lauck, D. R. 1959. Three new species of *Belostoma* from Mexico and Central America (Hemiptera - Belostomatidae) with a list of North American species. Bull. Chicago Acad. Sci. 11 (1): 1-9.
- Lauck, D. R. 1961. A monograph of the genus *Belostoma* (Hemiptera). Ph. D. Diss. Univ. Illinois Urbana. 201 pp. 143 figs. (12 pp). 10 mapas (10 pp) (inédito).
- Lauck, D. R. 1962. A monograph of the genus *Belostoma* (Hemiptera). Part. I. Introduction and *B. dentatum* and subspinosum groups. Bull. Chicago Acad. Sci. 11 (3): 34-81.

- Lauck, D. R. 1963. A monograph of the genus *Belostoma* (Hemiptera), Part. II. *B. aurivillianum*, *stollii*, *testaceopallidum*, *dilatatum*, and *discretum* groups. Bull. Chicago Acad. Sci. 11 (4): 82-101.
- Lauck, D. R. 1964. A monograph of the genus *Belostoma* (Hemiptera). Part. III. *B. triangulum*, *bergi*, *minor*, *bifoveolatum* and *flumineum* groups. Bull. Chicago Acad. Sci. 11 (5): 102-154.
- Lauck, D. R. y A. S. Menke, 1961. The higher classification of the Belostomatidae (Hemiptera). Ann. Ent. Soc. Amer. 54: 644-657.
- Leach, A. 1815. Entomology. En: Brewster's Edinburgh Encyclopedia, vol. 9, p. 57-172.
- Leidy, J. 1847. History and anatomy of the hemipterous genus *Belostoma*. Acad. Nat. Sci. Phil. (sér. 2) 1: 57-67.
- Leites, V. 1992. Ecología poblacional de especies del género *Belostoma* Latreille (Heteroptera, Belostomatidae). Tesis de Maestría. Univ. De la República, Montevideo, Uruguay.
- Linnaeus, C. 1758. Systema Naturae. Holmiae. Editio Decima. I. v x 824 pp.
- Mayr, G. L. 1852 (1853). Zwei neue Wanzen aus Kordofan. Verh. Zool. - Bot. Ver. Wien 2: 17.
- Mayr, G. 1863. Hemipterologische Studien. Die Belostomiden. Verh. Zool. - Bot. Ges. Wien. 13: 339-364.
- 1871. Die Belostomiden. Vehr. Zool. - Bot. Ges. Wien. 21: 399-440.
- Menke, A. S. 1965. A new south american toe biter (Hemiptera-Belostomatidae).). Los Ang. Co. Mus Contrib. Sci. 89: 2-4.

- 1979. Family Belostomatidae-giant water bugs, electric light bugs: toe biters, pp. 76-86. In: A. S. Menke (ed). The semiaquatic and aquatic Hemiptera of California (Heteroptera: Hemiptera). Bull. Calif. Insect Survey. 21. Univ. Calif. Press. Berkeley.
- Menke, A. S. y D. R. Lauck, 1962. The Machris Brazilian Expedition-Entomology: Belostomatidae (Hemiptera). Los Ang. Co. Mus. Contrib. Sci. 55: 3 - 8.
- Merrit, R. W. y K. W. Cummins, 1996. An introduction to the aquatic insects of North America. Kendal/Hunt Publishing Company, Dubuque, xiii + 862 p.
- Montandon, A. L. 1895. Hémiptères Hétéroptères. Première liste et descriptions d'espèces nouvelles. (Viaggio del Dott. A. Borelli nella Repubblica Argentina e nel Paraguay) Bull. Mus. Zool. Anat. Comp. Torino. 10 (219): 1-10.
- 1900. Notes sur quelques Hémiptères hétéroptères et descriptions d'espèces. Ann. Mus. Civ. Genova. 20 (40): 1-11.
- 1903. Espèces nouvelles ou peu connues du genre *Belostoma* appartenant aux collections du Musée National Hongrois. Ann. Mus. Nat. Hungr. 1: 359-363.
- 1908. Tableau Synoptique des Ambrysus et descriptions d'espèces nouvelles. Bulletin de la Société Scientifique de Bucarest vol. 17, p. 316-330.
- 1911. Deux genres nouveaux d'hydrocorises. Annls. Mus. Nat. Hungr. 9: 244-246.
- Nieser, N. 1975. The water bugs (Heteroptera: Nepomorpha) of the Guyana Region. Uitg. Natuurw. Studkring Suriname 16 (81): 88-128.
- Nieser, N. y A. Lane de Melo, 1997. Os heterópteros aquáticos de Minas Gérias. Guia introdutório com chave de identificação para as espécies de Nepomorpha e Gerromorpha. Ed. UFMG, Belo Horizonte, 180 p.
- Pereira, M. H. 1992. Avaliação da capacidade predatória e aspectos da biologia de *Belostoma amurum* e *B. plebejum* (Hemiptera-Belostomatidae) em laboratório. Dissertação de

Mestrado, nyo publicada, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 117 p.

Pereira, H. P. y A. Lane de Melo, 1998. Influencia do tipo de presa no desenvolvimento e na preferência alimentar de *Belostoma anurum* (Herrich-Schaffer, 1848) e *B. plebejum* (Stål 1858) (Heteroptera, Belostomatidae). pp. 41-49. In: Nessimian, J. L. y A. L. Carvalho (eds.) Ecologia de insetos aquáticos. Series Oecologia Brasiliensis 5 PPGE-UFRJ. Rio de Janeiro.

Pereira, M.H.; A. Lane de Melo y L.H. Pereira, 1991. Laboratory rearing of *Belostoma micantulum* Stål, 1858 (Hemiptera, Belostomatidae). Rev. Brasil. Biol. 51 (3): 603-606.

Pianka, E.R., 1974. Evolutionary Ecology. Harper y Row, New Yor.

Popov, J. A. 1971. Historical development of the hemipterau infraorder Nepomorpha. Tr. Paleontol. Inst. Akad. Nauk SSSR. 129: 1-228.

Ringuelet, R. A. 1962. Ecología acuática continental. Ed. Eudeba. Cap. VII Pág.: 79-95.

Ruffinelli, A. y A. A. Pirán, 1959. Hemípteros Heterópteros del Uruguay Boln. Fac. Agron. Montev. 51: 45-47.

Schnack, J. A. 1971. Las ninfas del género *Belostoma* Latreille (Hemiptera: Belostomatidae) I. *Belostoma oxyurum* (Dufour) y *Belostoma bifoveolatum* Spinola Rev. Soc. Ent. Arg. 33 (1-4): 77-85.

-----1973. Clave para la determinación de especies argentinas del género *Belostoma* Latreille (Hemiptera: Belostomatidae). Rev. Mus. La Plata (N. S.) Secc. Zool., 12: 1-10.

-----1976. Los Belostomatidae de la República Argentina (Hemiptera). Pp. 1-66. In: RINGUELET, R. A. (ed.). Fauna de agua dulce de la República Argentina. 35, (1), FECIC, Buenos Aires.

- Schnack, J. A. y E. A. Domizi, 1986. Intrasexual egg laying in *Belostoma oxyurum*. A note on its ecological determinants (Hemiptera: Belostomatidae) ECOSUR 12-13 (23/24) 123-125.
- Schnack, J. A. y A. L. Estévez, 1978. Las ninfas del gén. *Belostoma* Latreille. II. *B. dentatum* (Mayr) y datos aclaratorios sobre las ninfas de *B. oxyurum* (Dufour), *B. bifoveolatum* Spinola y *B. elegans* (Mayr). Limnobiós. 1 (8): 277-283.
- Schnack, J. A. y A. L. Estévez, 1990. On the taxonomic status of *Abedus* Stål a, (Hemiptera, Belostomatidae), Rev. Bras. Ent. 34 (2): 267-269.
- Schnack, J. A., A. I. Kehr y G. R. Spinelli, 1989. Reproductive trends and structure of six local populations of *Belostoma oxyurum* (Heteroptera: Belostomatidae). Medio Ambiente (Chile) 10 (1): 57-66.
- Schnack, J. A.; R. L. Smith y E. A. Domizi, 1994. Mode of inheritance of the phenotype "stripe" and survey of its frequency in a natural population of *Belostoma oxyurum*. (Dufour) (Heteroptera : Belostomatidae) Neotropica 40 (103-104): 3-8.
- Schnack, J. A.; E. A. Domizi; A. L. Estévez y G. R. Spinelli, 1979. Fecundidad y estructura de edades de una población de *Belostoma oxyurum* (Dufour) (Hemiptera: Belostomatidae). Rev. Soc. Ent. Arg. 28 (1-4): 11-18.
- Schnack, J. A.; E. A. Domizi; G. R. Spinelli y A. L. Estévez, 1981. Influencia de la densidad sobre la fecundidad y competencia interespecífica con referencia especial a una población de Belostomatidae (Insecta: Hemiptera). Limnobiós 2 (4): 239-246.
- Schuh, R. T. y J. A. Slater, 1995. True bugs of the world (Hemiptera: Heteroptera). Cornell University Press, New York, 337 pp.
- Shannon, C. E. and W. Weaver, 1949. The mathematical theory of communications. Univ. of Illinois Press. Urbana.
- Slater, F. W. 1899. The egg carrying habit of *Zaitha*. Ann. Nat. 33: 931-933.

- Smith, R. L. 1976 a. Brooding behaviour of a male water bug, *Belostoma flumineum* (Hemiptera: Belostomatidae). J. Kansas Entomol. Soc. 49: 333-343.
- Smith, R. L. 1976 b. Male brooding behavior of the water bug *Abedus herberti* (Heteroptera: Belostomatidae). Ann. Entomol. Soc. Amer. 69: 747-749.
- Smith, R. 1980. Evolution of exclusive postcopulatory paternal care in the insects. Fla. Entomol. 63: 65-78.
- Smith, R. L. 1997. Evolution of paternal care in the giant water bugs (Heteroptera: Belostomatidae). En Social Behavior in Insects and Arachnids. Ed. Choe y Crespi. Cambridge. University Press. 541 pp.
- Spinola, M. 1850 a. Tavola sinottica dei generi spettanti alla classe degli insetti arthrodignati Hemiptera Linn, Latr., Rhyngota Fabr., Rhynchota Burm. Modena. 60 pp. (Republished, 1852, Mem. Matem. Fis. Soc. Ital. Modena 25 (1): 43-100.
- Spinola, M. 1850 b. Di alcuni generi d'insetti arthrodignati nuovamente proposti. Modena. Pp. 61-138 (pagination consecutive with that of Spinola 1850a). (Republished, 1852) Mem. Matem. Fis. Soc. Ital. Modena 25 (1): 101-178.
- Stål, C. 1860-1862. Bidrag till Río Janeiro trak tens Hemipter fauna. K. Svenska Vet. Akad. Handl. N. S. 2 (7): 1-84, 3 (6): 1-75.
- Stys, P. y Kerzhner, 1975. The rank and nomenclature of higher taxa in recent Heteroptera. Acta Entomol. Bohemoslov 72: 65-79.
- Torre - Bueno, J. R. de la, 1906. On some aquatic Hemiptera from Costa Rica, Central America. Ent. News. 17: 54-57.
- Uhler, P. R. 1884. Order IV. Hemiptera. In The Standard Natural History, 2: 204-296. J. S. Kingsley ed.

- Valverde, A. C. y M. M. Schang, 1994. Caracterización de los estadios larvales de *B. cummingsi* De Carlo (Heteroptera: Belostomatidae). Rev. Soc. Ent. Arg. 53 (1-4): 109-119.
- Volpe, S. 1985. Metamorfosis de *B. micantulum* (Stål) (Heteroptera: Belostomatidae). Physis (Bs. As.) Sec. B 43 (105): 79-83.
- Walker, F. 1873. Catalogue of the specimens of Hemiptera Heteroptera in the collection of the British Museum, 8. 120 pp.
- White, F. B. 1879. List of the Hemiptera collected in the Amazons by Professor I. W. H. Trail, M. A., M. D. in the years 1873-1875, with descriptions of new species. Part I. Trans. R. Ent. Soc. Lond. 4: 267-276.
- Zar, J. H. 1996. Biostatistical Analysis. Third Edition. Prentice Hall Upper Saddle River, New Jersey 662 pp.

PROPUESTA

El trabajo de campo realizado estos tres años, en un área de reducido tamaño, demuestra la gran riqueza de especies existentes en la provincia de Corrientes; ya que en estas dos lagunas ("Don Blanco" y "El Perichón") se recolectaron casi el 50% de las especies citadas para toda la provincia, adicionando tres nuevas especies citadas para la región.

Se puede inferir entonces que realizando recolecciones intensivas en todo el territorio de la provincia, con una mayor cantidad de ambientes acuáticos de variadas características, se podrían registrar muchas más especies que las citadas hasta el momento.

Se propone continuar con los muestreos abarcando todos los cuerpos de agua de la provincia, con el fin de realizar por primera vez un trabajo general sobre las especies de *Belostoma* en esta región, ya que son conocidas solo a través de registros de material dentro de trabajos generales de la familia.

Otra línea de investigación propuesta sería el estudio de las formas inmaduras, estableciendo caracteres que permitan definir los estadios preimaginales a nivel específico. Este objetivo se lograría con la crianza en laboratorio a partir del estado de huevo, para lo cual se recolectarían machos incubantes de distintos ambientes acuáticos.

