


Biodiversidad en Humedales Urbanos

Las libélulas como indicadores de calidad ambiental en humedales de Avellaneda

BioGeA

Laboratorio de Biodiversidad
y Genética Ambiental

www.biogea-undav.com.ar

 /biogea.undav.7

 biogea@undav.edu.ar



Biodiversidad en Humedales Urbanos

Las libélulas como indicadores de calidad ambiental en humedales de Avellaneda

Textos (por orden alfabético): Alejandro del Palacio, Federico Lozano, Javier Muzón, Lía Ramos.

Fotografías: Federico Lozano, Michael Samways, Soledad Weigel Muñoz.

Edición: Federico Lozano

33 Abdomen adelgazado en S3 (más notorio en machos inmaduros), con manchas negras dorsales en los segmentos abdominales.....***Erythemis plebeja*** (macho inmaduro; hembra)

33' Abdomen no adelgazado, sin manchas negras dorsales, en algunos casos pueden aparecer manchas pardo oscuras en los segmentos posteriores.....***Erythrodiplax media*** (macho inmaduro; hembra)



34 Alas con manchas en el nodo.....***Orthemis nodiplaga*** (hembra)

34' Alas sin manchas en el nodo.....***Orthemis ambinigra*** (hembra)



31 Alas con manchas basales.....32

31' Alas hialinas.....*Pantala flavescens*



32 Manchas basales de las alas medianas, más pequeñas que el ancho de las alas.....33

32' Manchas del ala posterior grandes, alcanzando tanto el margen anterior como el posterior.....*Erythemis attala*

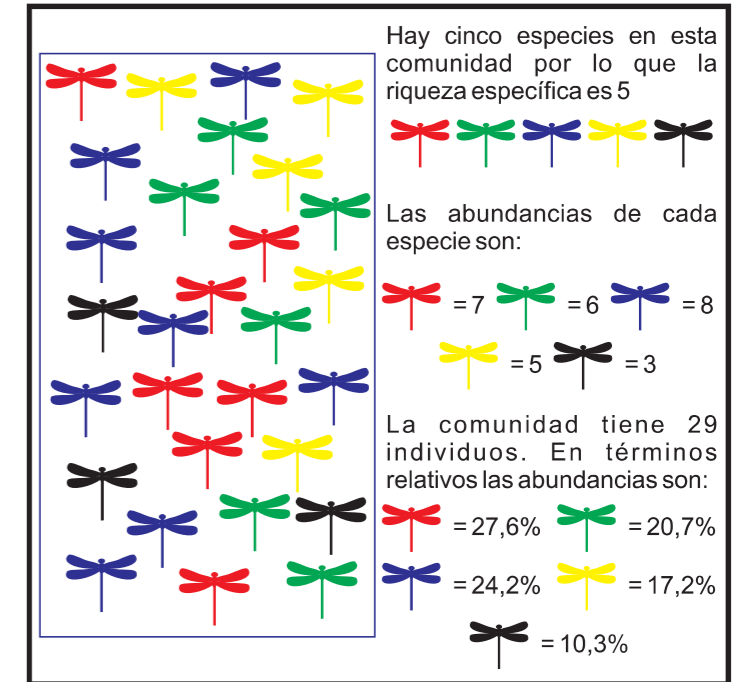


BIODIVERSIDAD. UN CONCEPTO CLAVE

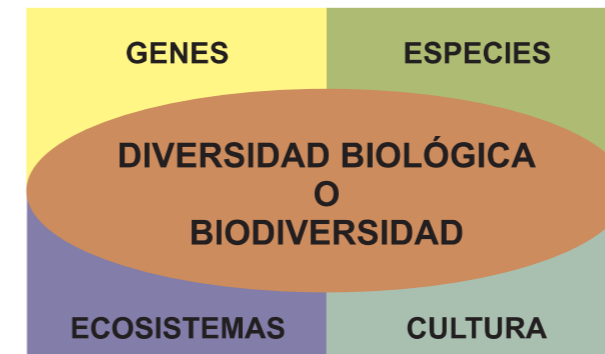
La **biodiversidad** o **diversidad biológica** es un concepto central en las ciencias ambientales. En términos generales podemos entenderla como la variedad de formas de vida que se desarrollan en un ambiente natural. El Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) la define como “la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; esto incluye la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas”. Podemos agregar a esta noción de diversidad biológica, la diversidad cultural.

En otras palabras la biodiversidad involucra no sólo a todas las especies de plantas, animales, microorganismos y su material genético sino también a las distintas formas de vida en que estas se asocian y relacionan, a los ecosistemas en los cuales se encuentran y a la diversidad cultural. Podemos reconocer entonces cuatro niveles que se relacionan entre sí: el nivel genético, el específico, el ecosistémico y el cultural.

para poder realizar comparaciones entre diferentes comunidades.



Aplicación práctica del concepto de diversidad específica.



Niveles de diversidad biológica.

En términos prácticos para realizar actividades de monitoreo o de evaluación ambiental se trabaja con el nivel específico. La diversidad específica posee dos parámetros importantes: **riqueza específica** y la **abundancia**. La riqueza es la cantidad de especies en un lugar determinado mientras que la abundancia es la cantidad de individuos de cada especie que hay en un área; generalmente se expresa en términos relativos (porcentuales)

El CDB es uno de los tres “convenios de Río”, derivados de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, conocida también con el nombre de Cumbre para la Tierra, que se celebró en Río de Janeiro en 1992. Entró en vigor a fines de 1993 y tiene por objetivos:

“La conservación de la biodiversidad, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos mediante, entre otras cosas, un acceso adecuado a esos recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes, teniendo en cuenta todos los derechos sobre esos recursos y a esas tecnologías, así como mediante una financiación apropiada”.

Actualmente son 193 las Partes en el Convenio (192 países y la Unión Europea). Argentina es signataria del CDB.

LA PÉRDIDA DE LA BIODIVERSIDAD

Las influencias de las actividades humanas, modificando y transformando constantemente su entorno, desencadenan cambios en los ecosistemas a nivel local y regional. Esta alteración de las condiciones de los ecosistemas provoca una disminución de la diversidad biológica.

La pérdida de la biodiversidad en sí es un problema que causa profunda preocupación ya que esta sustenta el funcionamiento de los ecosistemas, que entre otras cosas, prestan una amplia gama de servicios a las sociedades humanas. Por lo tanto, su pérdida constante tiene graves repercusiones para el bienestar presente y futuro de la humanidad.

Las estimaciones realizadas por las Naciones Unidas indican que las especies están desapareciendo a un ritmo entre 50 y 100 veces superior al ritmo natural, y se prevé que esta velocidad se intensifique de forma dramática. Actualmente se estima que aproximadamente 34.000 especies de plantas y 5.200 especies de animales se encuentran en peligro de extinción.

La amenaza más grave a la diversidad biológica se encuentra en el nivel ecosistémico producto de la fragmentación, degradación y la pérdida directa de bosques, humedales, arrecifes de coral y otros ecosistemas. Cerca del 45% de los bosques originales han desaparecido; estos se siguen reduciendo rápidamente, especialmente en los trópicos; aproximadamente el 10% de los arrecifes de coral han sido destruidos, y una tercera parte de los que quedan podrían desaparecer en los próximos 10 a 20 años; los manglares costeros, un hábitat fundamental de cría de innumerables especies, están también en situación de vulnerabilidad, y la mitad de ellos ya han desaparecido.

Las principales causas de la pérdida de diversidad son:

- Alteración o destrucción de hábitats.
- Sobreexplotación de especies a través de la caza, el comercio y la recolección.

- Introducción de especies exóticas.
- Cambio climático ocasionado por el aumento de los gases de efecto invernadero.
- Desertificación, es decir, la reducción y pérdida del potencial biológico de los suelos.
- Contaminación de los cuerpos de agua.

La pérdida de diversidad es un problema que requiere soluciones prácticas, por esta razón la conservación de la biodiversidad ocupa hoy en día un lugar central en la agenda científica y política de muchos países. Pero ¿cuáles son las razones para conservar dicha diversidad? Sorprendentemente existen muchas, que pueden agruparse en diferentes categorías:

Ecológicas: para mantener las relaciones y las funciones de los ecosistemas.

Éticas: Todas las especies tienen derecho a permanecer en el planeta y dado que el ser humano es el único que tiene la capacidad de darse cuenta del estado del planeta, tiene la responsabilidad de asegurar su existencia.

Estéticas: Una gran cantidad de especies enriquecen nuestra vida con sus formas, texturas, colores, olores, comportamientos. Los ecosistemas en buen estado de conservación, proporcionan satisfacción a nuestra necesidad de belleza.

Económicas: La biodiversidad es proveedora de recursos y servicios. Todos los recursos que necesitamos para vivir los obtenemos de la naturaleza como: alimento, medicamentos, combustibles, materiales de construcción, materiales para el desarrollo tecnológico, etc. Entre los servicios podemos mencionar la oxigenación, captura de carbono, regulación del clima, polinización. Todos ellos son esenciales para la vida humana.

Espirituales: Para muchas civilizaciones y personas, las plantas y animales y los fenómenos naturales tienen significado religioso.

29 Tórax con dos manchas negras anteriores.....30

29' Tórax de color uniforme o con bandas negras dorsales completas.....31



30 Manchas de la base del ala pequeñas o ausentes, generalmente con manchas difusas distales.....*Erythrodiplax nigricans* (machos inmaduros; hembras)

30' Manchas de la base del ala grandes, de color naranja; sin manchas difusas distales.....*Erythrodiplax corallina*



27 Tórax con bandas claras y oscuras o con brillo violáceo.....28

27' Tórax sin patrón de bandas claras y oscuras y sin coloración violácea.....29



28 Alas con nervaduras de coloración uniforme; bandas claras y oscuras del tórax aproximadamente del mismo tamaño.....*Tramea cophysa*

28' Alas con nervaduras anteriores más claras; bandas oscuras del tórax más anchas que las bandas claras; machos maduros con el tórax violáceo, coloración que puede extenderse a los primeros segmentos abdominales.....*Miathyria marcella*



HUMEDALES. CONCEPTOS E IMPORTANCIA

El término Humedal se refiere a distintos tipos de ecosistemas influenciados por la presencia de agua durante un período del año. Existen dos tipos de definiciones, las de tipo científico y las de tipo conservacionista.

Las definiciones científicas son restrictivas y se aplican a ambientes de interfase de acuerdo a sus características hídricas y geomorfológicas. Están comúnmente localizados en la interfase entre ecosistemas terrestres y acuáticos pudiendo también encontrarse como cuencas aisladas cuyos sistemas acuáticos más cercanos son acuíferos de aguas subterráneas. Las definiciones científicas consideran que los humedales son habitualmente ecotonos (zonas transición entre dos ecosistemas diferentes) pudiendo poseer, por consiguiente, características de los ecosistemas terrestres, de los ecosistemas acuáticos y características propias, lo que hace que sean lugares más heterogéneos y por ende con mayor biodiversidad.

Las definiciones científicas concuerdan en que los humedales se caracterizan por la presencia de un tipo de suelo hidromórfico, es decir suelos determinados por la presencia periódica o permanente de agua. Las características ambientales de un humedal están fundamentalmente determinadas por procesos hidrológicos. Pueden exhibir fluctuaciones diarias, estacionales, o a largo plazo, relacionadas al clima regional y a la ubicación geográfica del sitio. Estos factores producen, globalmente, una gran variedad de tipos de humedales, en su mayoría con condiciones extremadamente variables en cada uno de ellos; en consecuencia, la variedad (diversidad) de organismos adaptados a los diferentes hábitats de humedales tiende a ser elevada.

En coincidencia con las definiciones científicas que gozan de mayor consenso un humedal debe reunir las siguientes características:

- Presencia periódica de aguas poco profundas o de suelos húmedos.
- Suelos diferentes a los de sectores

adyacentes más elevados, hidromórficos, cuyas características bioquímicas están influenciadas por las condiciones de anaerobiosis de los terrenos inundados.

- Presencia de especies vegetales adaptadas al contacto con el agua (hidrófitas), desde musgos a vegetación arbórea.

La definición conservacionista es una de las definiciones más utilizadas. Fue propuesta por la Convención RAMSAR:

Extensiones de marismas, pantanos, turberas o aguas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluyendo extensiones de aguas marinas cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros.

Es una definición generalista cuyo primer objetivo fue resaltar la importancia de los humedales como hábitats de aves acuáticas. En coincidencia con esta concepción amplia, ha sido común que a las voces *humedal*, *zona húmeda* y *ecosistema acuático*, se les asigne el mismo significado.

Al considerarlos de modo amplio, los humedales proporcionan recursos naturales de gran importancia económica, cultural, científica y recreativa para la sociedad. Pueden destacarse:



Debido a los valores que los humedales representan para las sociedades humanas, estas siempre han evolucionado a partir de su presencia. Por esta razón, es normal encontrar humedales en las ciudades. Algunos han sido precursores de un centro urbano (en particular ríos, arroyos, lagos y lagunas) y otros han sido construidos por el hombre (canales, lagos o lagunas artificiales, canteras abandonadas, embalses, etc).



Canal en la zona de quintas de Sarandí en Avellaneda

EL VALOR DE LAS ÁREAS NATURALES URBANAS

Las ciudades son ambientes artificiales que han crecido a expensas de los ecosistemas naturales, desplazando a la mayoría de las especies de la fauna y flora nativas. Las ciudades en general, y aquellas que integran el Gran Buenos Aires en particular, han generado impactos negativos muy severos en los distintos niveles de la naturaleza. Se han fraccionado los ecosistemas pre-existentes con la pérdida de su conectividad, se han alterado suelos y ambientes acuáticos y se han introducido incontables especies exóticas lo que ha generado importantes pérdidas en la biodiversidad. Por tales razones, no solo persisten muy pocos ambientes naturales, sino que las pocas áreas verdes remanentes son en su mayoría muy diferentes a los ambientes naturales que caracterizaban a nuestra región antes de la época colonial.

En las grandes ciudades del mundo es habitual observar que el desarrollo urbano ha eliminado la mayoría de sus áreas naturales. Como contraparte, desde hace ya varias décadas hemos comenzado a reconocer el gran valor que representa para el hombre el acceso y el contacto con la Naturaleza. Son innumerables los bienes y servicios que los ecosistemas nos brindan, desde los más tangibles como la provisión de alimentos y materias primas y el control de inundaciones, hasta los intangibles como la belleza escénica y la capacidad recreativa que ofrece el entorno natural a las

sociedades humanas. Durante siglos la humanidad no le ha dado importancia al sostenimiento de estos servicios ya que los consideraba inagotables. En la actualidad, gracias al reconocimiento de la fuerte crisis ambiental que el mundo atraviesa, la sostenibilidad de los ecosistemas ha pasado a ser un objetivo central para todos los niveles estatales, desde las nacionales hasta los municipios.

Hoy en día, las áreas naturales urbanas se consideran un Bien que se encuentra limitado a nivel mundial. Su escasez les brinda un enorme valor agregado que las convierte en áreas claves para el mantenimiento y mejora de la calidad de vida de la población. Su conservación y protección es una tarea de enorme importancia que debe formar parte de los objetivos de los gobiernos locales. A nivel mundial y en un contexto global crítico respecto a los riesgos ambientales que atraviesa la humanidad, los esfuerzos gubernamentales para designar como reservas primero y conservar después aquellas áreas de mayor valor ambiental, impulsan importantes mejoras en la calidad de vida de la población.

Bienes y servicios ecosistémicos. Procesos y funciones de un ecosistema que satisfacen necesidades humanas y generan bienestar incidiendo directamente sobre la calidad de vida de las poblaciones locales y regionales.

25 Especies mayormente de color negro, pueden tener manchas amarillas en el abdomen.....26

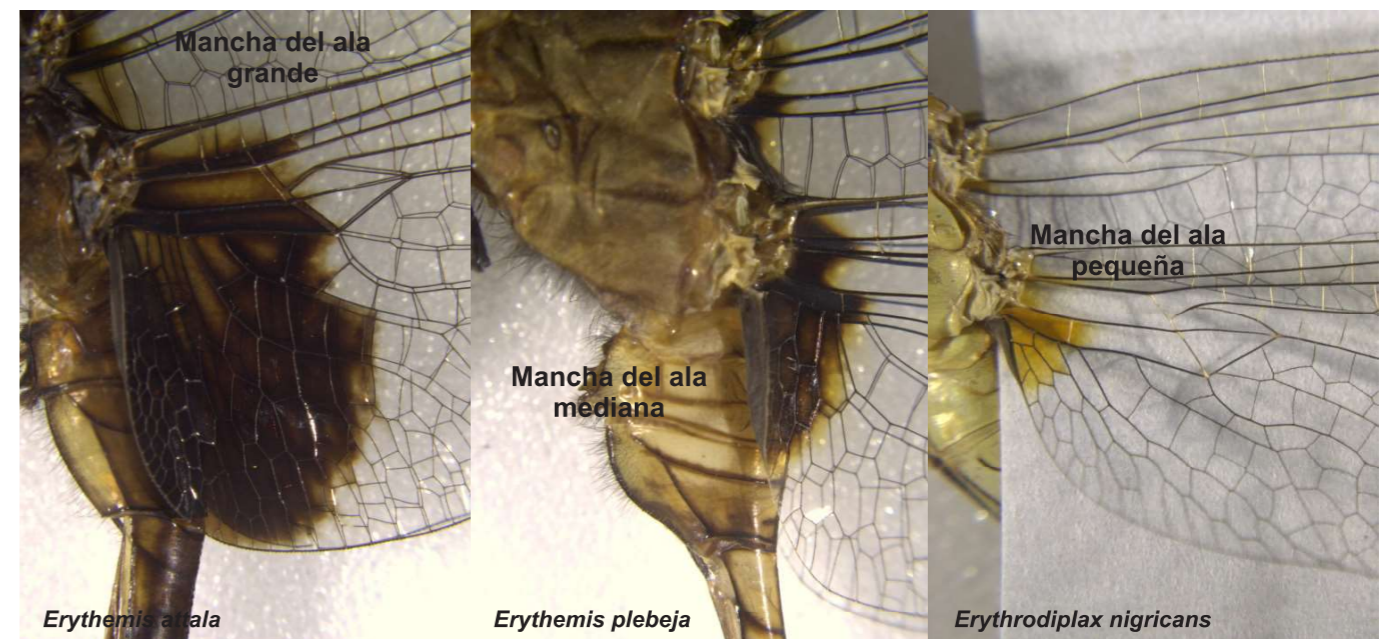
25* Especies mayormente claras.....27



26 Manchas negras del ala posterior grandes, alcanzando tanto el margen anterior como el posterior.....**Erythemis attala**

26* Manchas negras del ala posterior medianas, solo alcanzando el margen anterior.....**Erythemis plebeja**

26** Manchas negras del ala posterior ausentes, si están presentes son muy pequeñas y de color pardo.....**Erythrodiplax nigricans**



23 Alas variables, si tienen manchas estas se restringen al ápice o a la base; abdomen de coloración variable.....24



23' Alas con manchas ámbar difusas generalmente más marcadas anteriormente; dorso del abdomen con una banda negra.....*Brachymesia herbida*



24 Alas variables; tórax de coloración variable; abdomen sin tintes azulados.....25



24' Alas con manchas negras basales; tórax con el dorso negro; abdomen anteriormente con coloración azulada; posteriormente negro.....*Erythrodiplax media* (macho)



Principales Servicios Ecosistémicos:

Servicios de soporte	Servicios de provisión	Servicios de regulación	Servicios culturales
Biodiversidad	Alimentos	Regulación del clima	Belleza escénica
Ciclo de nutrientes	Materias primas	Prevención de disturbios ambientales (por ej. Erosión, inundaciones)	Recreación
Formación de suelos	Recursos genéticos	Regulación de agua	Información cultural y artística
Control biológico	Recursos medicinales	Tratamiento de residuos	Información espiritual e histórica
Polinización	Recursos ornamentales	Regulación de gases de efecto invernadero	Ciencia y educación

EL VALOR DE LAS ÁREAS NATURALES URBANAS

Avellaneda integra, junto con otras 24 jurisdicciones, el Gran Buenos Aires (GBA), una megaciudad que alberga a casi un tercio de la población argentina. El GBA se asienta sobre un sector de la región Pampeana, limitado hacia el Este por el Río de la Plata. Este marco geográfico general ha resultado en un conglomerado urbano de gran extensión horizontal, sin accidentes geográficos que hayan incidido en la organización de su trama, excepto algunos arroyos, que han sido canalizados y varios bañados que han sido extirpados junto con su biota. El resultado de este crecimiento sin

planificación es una mancha urbana extensa, plana y homogénea, que contiene muy pocas áreas verdes, casi ninguna de las cuales expresa la naturaleza ambiental original.

Por estar asentada sobre la costa del Río de la Plata, Avellaneda posee características ambientales particulares. Sobre el área de influencia del Río de la Plata se destacan varias áreas naturales de gran valor ambiental donde se desarrollan juncales, bañados y bosques ribereños, todos ellos con gran cantidad de especies animales y vegetales.



Avellaneda en su contexto geográfico mostrando las principales áreas protegidas.



Área de influencia del Río de La Plata en Avellaneda.

Estos ambientes forman parte de un corredor verde que transcurre a lo largo de la costa rioplatense, desde el Delta hacia el sur, hasta los partidos de Magdalena y Punta Indio. Estos ambientes se han diferenciado en el último siglo debido a los distintos usos de la tierra a que han sido sometidos, como por ejemplo la producción de vinos y frutales en las Quintas de Sarandí de Avellaneda. Este corredor verde, que albergó una importante parte de la biodiversidad regional, se encuentra actualmente interrumpido en diversos sectores, viendo reducida de este modo la conexión entre los diversos ecosistemas que lo integran. Estos ambientes costeros conectan las numerosas poblaciones de animales y plantas que se disponen en toda su extensión sosteniendo una biodiversidad única y sumamente importante en el contexto del Gran Buenos Aires.

En el marco provincial, Avellaneda es uno de los municipios más destacados por el desarrollo de áreas protegidas, ya que cuenta entre las designadas (Reserva Costera Municipal de Avellaneda – RCMA y Reserva La Saladita), y las que se encuentran en vías de designación con un núcleo de gran valor ambiental. Estas áreas naturales urbanas se ubican en el área de influencia de Río de la Plata, la cual posee los más altos niveles de biodiversidad en el partido. El sistema de humedales que se desarrolla en el área, dadas las funciones que posee y los servicios ecosistémicos que provee, brinda a la población asentada una importante ayuda en lo concerniente a moderar los excesos y deficiencias hídricas del sistema, regulando los regímenes hidrológicos y, principalmente, mitigando los efectos de las crecientes.



Reservas urbanas de Avellaneda.



Bosque Ribereño (albardón) de la costa de Avellaneda.



Pajonales y bañados de la costa de Avellaneda.

21 Nodo con una pequeña mancha oscura.....*Tauriphila risi*



21' Nodo sin manchas oscuras.....*Brachymesia furcata*



22 Abdomen sin proyecciones laterales en S8.....23



22' Abdomen con proyecciones laterales en S8.....34



GÉNERO PERITHEMIS

En Avellaneda se han registrado únicamente dos especies: *P. icteroptera* y *P. mooma* las cuales pueden encontrarse juntas en un cuerpo de agua. Pueden diferenciarse por el patrón de manchas del tórax y de las alas y la morfología de las estructuras genitales de los machos y las hembras. Estos caracteres son difíciles de observar en el campo, para poder identificarlos correctamente a nivel de especie es preciso coleccionar los ejemplares.

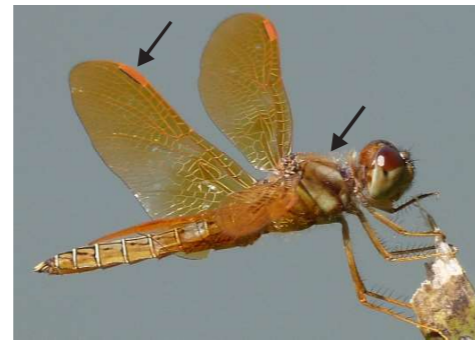
Perithemis icteroptera

- Una banda oscura difusa en el tórax.
- Margen anterior y posterior del pterostigma negro.
- Hembras sin áreas hialinas en las alas.



Perithemis mooma

- Dos bandas oscuras difusas en el tórax.
- Margen anterior del pterostigma del mismo color que las alas, margen posterior negro.
- Hembras con áreas hialinas en las alas.



20 Mancha del ala posterior triangular de bordes difusos.....21

20' Mancha del ala posterior semicircular y de color naranja.....*Erythrodiplax corallina*



GENERALIDADES DE LOS ODONATA

Odonata, es el nombre científico de un grupo relativamente pequeño de insectos que reúne mundialmente aproximadamente 6000 especies; un tercio de las cuales se encuentra en la región Neotropical. El nombre Odonata deriva del griego "odon" que significa diente, refiriéndose a sus fuertes mandíbulas. A pesar de su escasa diversidad (existen órdenes de insectos, por ejemplo Coleoptera o Hymenoptera, que reúnen más de 375.000 especies cada uno), es un grupo muy popular, familiar y de fácil observación, quizás sea por ello que se los conoce con una gran variedad de nombres vulgares: libélulas, caballitos del diablo, helicópteros, alguaciles, etc.

volar hacia atrás o permanecer estáticos en el aire (de aquí su nombre vulgar de helicópteros). Se los suele encontrar volando en primavera o verano cerca de quebradas, ríos, lagunas y otros cuerpos de agua dulce o salobre, ya que es aquí donde se reproducen y ponen sus huevos.

Las larvas habitan una gran diversidad de ambientes acuáticos. Suelen vivir escondidas entre la vegetación o enterradas en el sustrato donde esperan a sus presas. A diferencia de otros insectos respiran oxígeno directamente del agua a través de estructuras derivadas del sistema digestivo. Al transformarse en adultos dejan el agua; suelen verse las *exuvias*, el esqueleto externo de las larvas, agarradas a piedras o ramas cerca del agua.

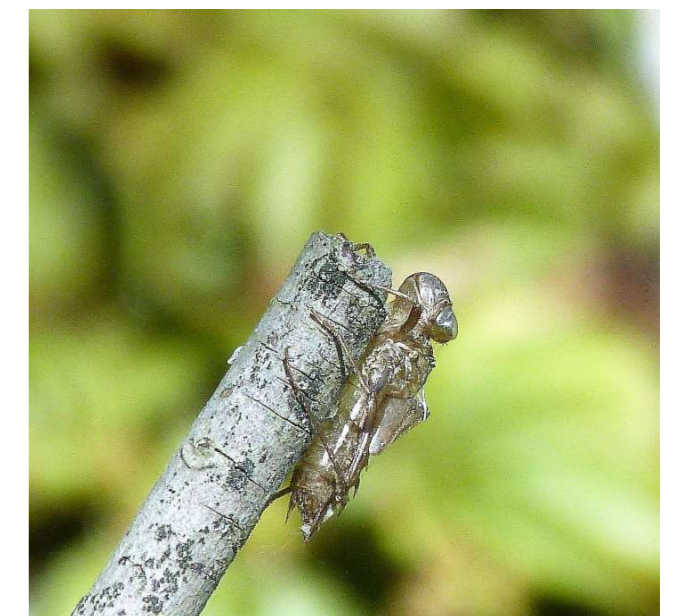
Los Odonatos poseen un ciclo de vida anfibio. Poseen larvas acuáticas o semiterrestres y adultos aéreos. Tanto las larvas como los adultos son depredadores voraces que se alimentan de insectos, peces o anfibios. Para cazar las larvas se esconden y esperan a su presa, la cual atrapan usando el labio. Los adultos cazan en vuelo utilizando sus patas.

En años recientes, las libélulas han sido populares entre los observadores de fauna y naturalistas de todo el mundo debido a su tamaño y grandes variaciones de color, modos de vuelo y comportamiento, lo que les otorga relativa facilidad para la identificación específica en el campo. Como resultado de su popularidad, han llegado a ser el objetivo de muchos programas de conservación en Norteamérica, Europa, Asia y África.

Los adultos presentan llamativas coloraciones y son excelentes y ágiles voladores, capaces de variadas acrobacias aéreas como



Adultos de *Rhionaeschna confusa* posados.

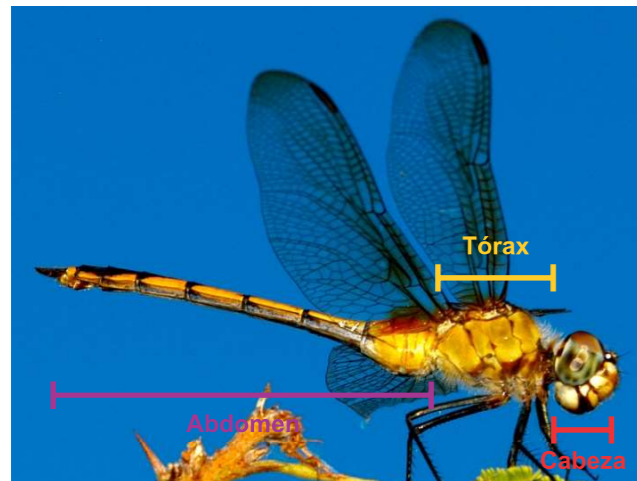


"Exuvia" o exoesqueleto de Libellulidae.

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

Las libélulas es un grupo de insectos voladores que tienen larvas acuáticas. Existen dos grandes grupos: los Anisoptera y los Zygoptera, que presentan diferencias tanto en las larvas como en los adultos.

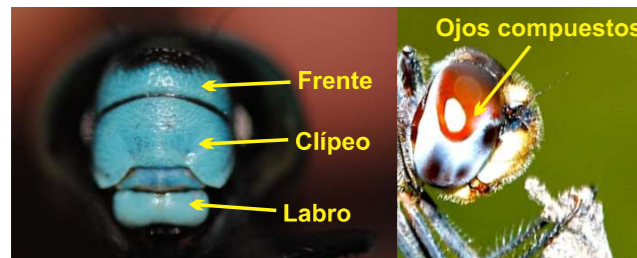
El cuerpo de los odonatos se divide en tres regiones o tagmas: cabeza, tórax y abdomen. Cada uno de los cuales tiene funciones importantes, la cabeza es el principal centro sensorial, el tórax es locomotor y el abdomen lleva las vísceras y las estructuras reproductivas.



Regiones o tagmas del cuerpo de un Odonata.

ADULTOS

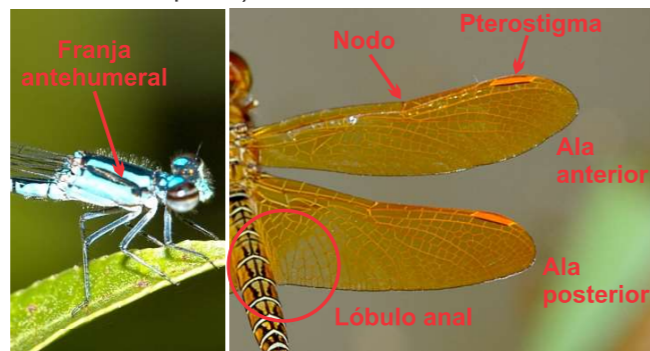
Los principales órganos sensoriales de la cabeza son los dos ojos compuestos ubicados lateralmente, tres ocelos en el dorso de la cabeza y dos antenas pequeñas. Los ojos compuestos pueden estar en contacto dorsalmente (cabeza holóptica) o no (cabeza dióptica). La porción anterior de la cabeza está formada por tres regiones: frente, clípeo y labro; la frente es la de mayor tamaño y posee una coloración muy conspicua (muchas veces presenta tonalidades iridiscentes) que a veces se utiliza para la identificación de las especies.



Partes de la cabeza.

El tórax posee tres pares de patas y dos pares de alas. Los adultos no pueden caminar, sus patas sólo sirven para posarse; además, poseen espinas y sirven para cazar en vuelo y alimentarse. El tórax se encuentra dividido en dos regiones, una porción anterior pequeña denominada protórax y una posterior que lleva las alas llamada pterotórax. En la región anterior y dorsal del pterotórax de las hembras pueden aparecer fosetas que funcionan como estructuras de encastramiento con los cercos del macho durante la reproducción. La región lateral del tórax tiene bandas o franjas de coloración variable (franja mediodorsal y antehumeral) que se utilizan para el reconocimiento de las especies. La región ventral del tórax se denomina *pectus* y en algunas especies presenta manchas que pueden servir para identificar las especies.

Las alas se conforman de un entramado de pequeñas venas, llamadas "nervaduras", las cuales delimitan "celdas". Las alas pueden ser hialinas o tener distintas coloraciones. Las principales estructuras del ala que se utilizan para el reconocimiento de especies son: el nodo que separa el ala en dos mitades, el pterostigma (celda de color que se encuentra al final del ala) y el lóbulo anal (región posterior del ala posterior de los Anisoptera).



Partes del tórax y de las alas.

El abdomen es una estructura tubular alargada dividida en 10 segmentos (S1 al S10) que porta las estructuras relacionadas con la reproducción y la oviposición. Los machos presentan en S2 y S3 las estructuras genitales (lígula, hamulis y vésicula seminal) encargadas de transferir el esperma; y en S10 las estructuras con las que agarran a la hembra durante la

18 Frente negra; abdomen con el dorso de los últimos segmentos negros o más oscuros que el resto del abdomen.....*Orthemis ambinigra*



18' Frente roja; abdomen con los últimos segmentos abdominales del mismo color que el resto del abdomen.....*Orthemis nodiplaga*



19 Especies de tamaño variable; alas anteriores hialinas (si aparecen manchas son muy pequeñas y restringidas a la base del ala); alas posteriores con manchas restringidas a la base del ala.....20



19' Especies pequeñas; alas anteriores y posteriores naranjas, en algunos casos, las hembras presentan un patrón de manchas naranjas o marrones que no ocupan toda la membrana alar.....*Perithemis*



16 Tórax y abdomen sin coloración azulada.....17



16' Tórax azulado; abdomen anteriormente azulado y posteriormente rojo.....*Planiplax erythrogyga*



17 Alas hialinas (transparentes).....18



17' Alas de color o con manchas.....19



cópula conocida como terminalia (cercos y paraproctos en el caso de Zygoptera; cercos y epiprocto en el caso de Anisoptera). Las hembras utilizan la porción terminal del abdomen para poner los huevos. De acuerdo a donde pongan los huevos (ver Ciclo de vida) pueden o no tener un ovipositor desarrollado (ubicado en S8 y S9).



Abdomen del macho.

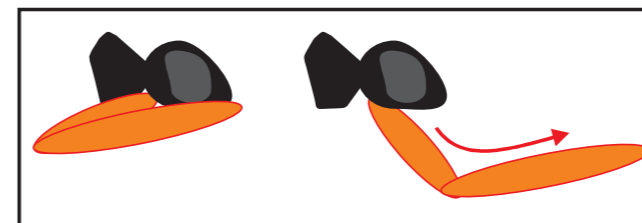


Abdomen de la hembra.

LARVAS

Las larvas viven en el agua. Su cuerpo al igual que el adulto se encuentra dividido en tres regiones: cabeza, tórax y abdomen, aunque su morfología general es diferente a la del adulto.

La cabeza posee los órganos sensoriales, ojos compuestos, ocelos y antenas. Su rasgo más característico es la presencia del labio, el cual se encuentra muy desarrollado y cubre la base de la cabeza. El labio posee espinas y dientes y se utiliza para cazar; movimientos musculares extienden el labio rápidamente cuando una presa entra en su radio de captura.



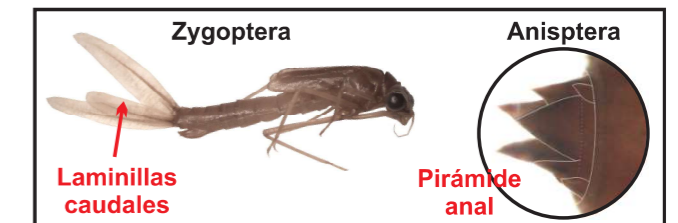
Dibujo mostrando el movimiento del labio

El tórax posee tres segmentos cada uno de los cuales lleva un par de patas. Estas patas, a diferencia de las del adulto, si sirven para caminar. El segundo y el tercer segmento del tórax llevan además los esbozos alares, que son los precursores de las alas de los adultos. El largo de los esbozos puede utilizarse para estimar cuanto le falta a la larva para transformarse en adulto (como regla general si los esbozos superan el segmento 4 del abdomen la larva está pronta a dejar el agua).



Vista general de una larva de un Anisoptera.

El abdomen en las larvas es utilizado para la respiración y la locomoción. Las larvas respiran oxígeno que obtienen directamente del agua, para esto hacen circular el agua a través del recto donde se produce el intercambio gaseoso. En cuanto a la locomoción existen dos mecanismos diferentes: los Anisoptera aprovechan las corrientes ventilatorias para moverse por propulsión a chorro, para esto poseen cercos, paraproctos y epiproctos formando una pirámide anal que se abre y cierra para aumentar o disminuir la presión del agua expulsada. Los Zygoptera poseen los paraproctos y el epiprocto transformados en laminillas que utilizan como paletas por lo que se trasladan por movimientos serpenteantes. En el abdomen también es posible ver los esbozos del ovipositor (en caso de haber) y de la genitalia del macho.



Estructuras locomotoras de las larvas.

CICLO DE VIDA DE LOS ODONATOS

Los Odonatos suelen pasar la mayor parte de su ciclo de vida como larvas. Estas suelen encontrarse entre la vegetación acuática o escondidas en el sustrato. Luego de varias mudas la larva sale del agua y se transforma en adulto.

La transformación o emergencia es un momento crítico del ciclo de vida. Los adultos recién emergidos deben en primer lugar poder expandir sus alas y endurecer su tegumento antes de poder alimentarse y reproducirse. En este momento su coloración suele ser parda o verdosa y su capacidad de vuelo suele estar limitada, por lo que son presa fácil de aves y anfibios.

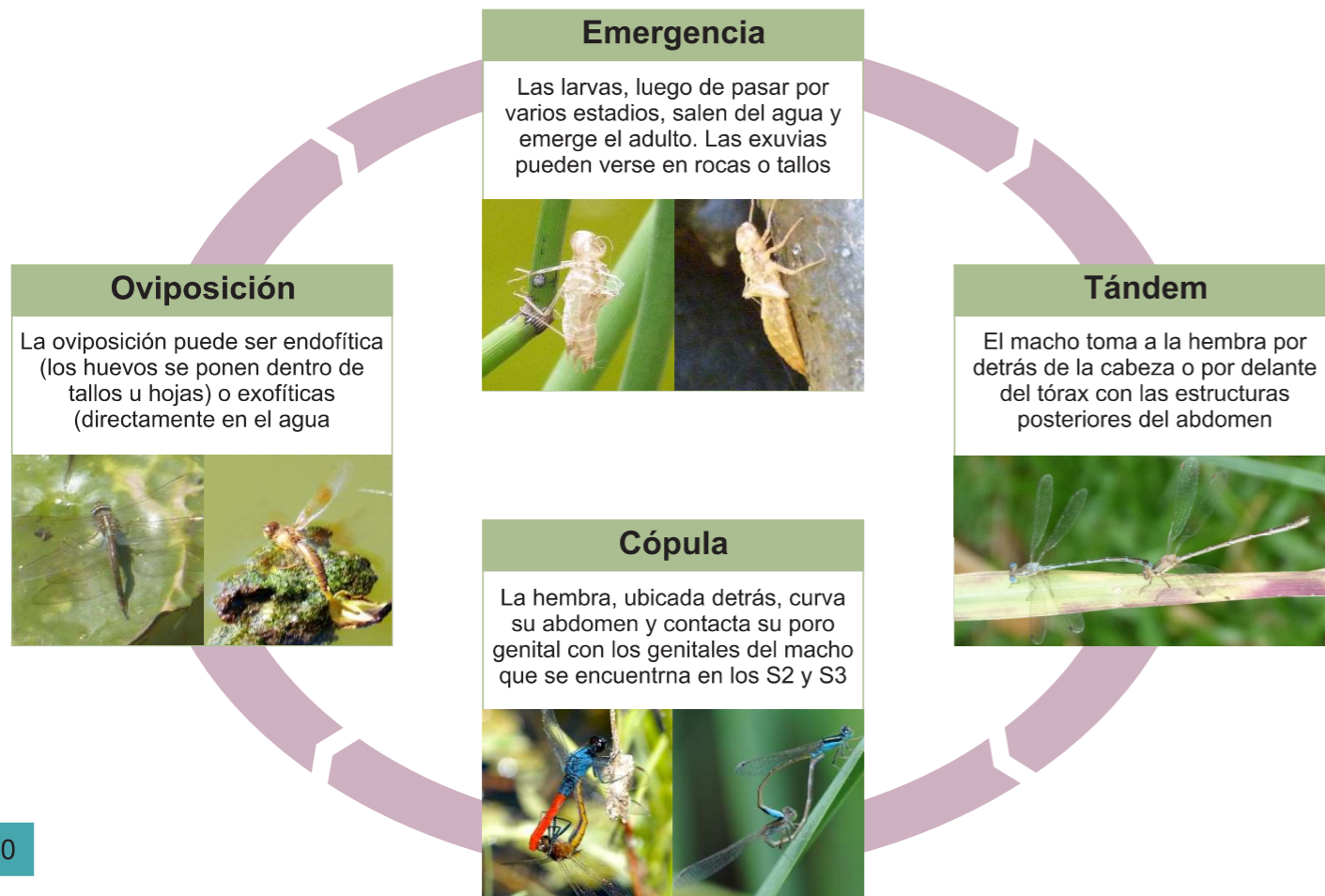
Los adultos maduros suelen permanecer cerca de los cuerpos de agua de los cuales emergieron, aunque hay muchas especies que pueden dispersarse a lo largo de grandes

distancias. Se conocen especies que realizan migraciones transoceánicas.

En la primavera y el verano los adultos se reproducen. Los machos suelen ser territoriales por lo que es común verlos patrullar charcas o secciones de arroyos. El tamaño del territorio suele depender de la especie y de la densidad de individuos

El reconocimiento de parejas es principalmente visual. Tanto machos como hembras son capaces de reconocer movimientos particulares del cuerpo o patrones de coloración. Los machos suelen aproximarse a las hembras y las toman con los cercos y paraprocitos (Zygoptera) o cercos y epiprocto (Anisoptera) por la cabeza o el tórax posición conocida como tándem.

Posteriormente se produce la cópula,



14 Tórax con una banda longitudinal oblicua.....*Micrathyría longifasciata*



14' Tórax con dos bandas claras paralelas.....*Micrathyría hypodidyma*



15 Especies con el abdomen mayormente naranja.....16



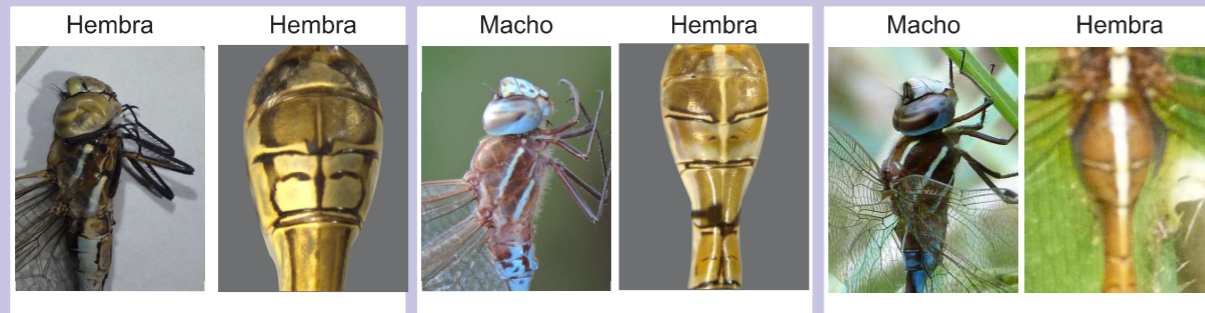
15' Especies con el abdomen amarillo o negro.....22



GÉNERO RHIONAESCHNA

En Avellaneda se han registrado tres especies: *R. absoluta*, *R. bonariensis* y *R. confusa*. Estas especies pueden encontrarse juntas y se reconocen por los patrones de coloración de la cabeza, el tórax, el abdomen, y los cercos (ver la tabla siguiente). Debido a que son muy buenos voladores, los caracteres para diferenciarlas son difíciles de observar, en muchos casos es necesario agarrarlos para confirmar la identificación.

<i>R. absoluta</i>	<i>R. bonariensis</i>	<i>R. confusa</i>
Surco frontoclepleal negro	Surco frontoclepleal claro	Surco frontoclepleal claro
Tórax con dos bandas claras	Tórax con dos bandas claras	Tórax con tres bandas claras
S2 de la hembra con banda negra completa	S2 de la hembra con banda clara completa	S2 de la hembra con banda clara completa
Base del cerco sin mancha clara	Base del cerco con mancha clara	Base del cerco con mancha clara



13 Ojos celestes.....14

13' Ojos de diferentes colores pero nunca celestes15



la hembra curva su abdomen para que su poro genital, ubicado en S9, contacte con los genitales del macho, ubicados en S2 y S3.

Luego de la cópula la pareja puede continuar junta, ya sea en tándem o el macho volando cerca de la hembra, o separarse. El hecho de que el macho permanezca cerca de la hembra luego de la cópula es una forma de asegurar su descendencia.

La oviposición puede ser exofítica o endofítica. La primera implica que la hembra

coloque los huevos dentro de hojas o de tallos de plantas. Para esto las hembras poseen oviposidores bien desarrollados que utilizan para cortar los tejidos vegetales. Es la estrategia utilizada por los Zygoptera y por algunos Anisoptera como los Aeshnidae. En las posturas exofíticas la hembra pone los huevos directamente en el agua. Esto lo puede hacer mientras sobrevuela un cuerpo de agua o bien tocando con el extremo final del abdomen la superficie del agua. En este caso no existen oviposidores desarrollados. Esta estrategia es la que utilizan los Libellulidae.

LOS ODONATA COMO BIOINDICADORES

Las poblaciones humanas han utilizado los humedales de diversas maneras ya que como se mencionó anteriormente son importantes proveedores de bienes y servicios. Esto ha contribuido enormemente a su degradación. Esta degradación se evidencia no sólo en las modificaciones químicas y físicas (aumento de la temperatura del agua, incremento de nutrientes, pérdida de oxígeno) sino también en la pérdida de la biodiversidad.

De esta manera surge la necesidad de contar con herramientas que permitan diagnosticar el estado de salud de un cuerpo de agua y así poder diseñar las estrategias necesarias para su conservación o restauración.

Conservar no es lo mismo que restaurar...

Conservar significa **preservar** y **mantener** los componentes biológicos, los hábitats y sus interacciones para garantizar el uso sostenible de esos componentes.

Restaurar significa **reducir**, **mitigar** e incluso **revertir** en algunos casos, los daños producidos en el medio físico para volver en la medida de lo posible a la estructura, funciones, diversidad y dinámica del ecosistema original.

Existen diferentes maneras de medir el estado de salud ambiental. Los métodos tradicionales implican realizar un análisis físico-químico del agua y evaluar las concentraciones de diferentes sustancias (nitrógeno, metales, contaminantes, etc.) para establecer la calidad del agua. Estos métodos suelen ser caros y complejos de realizar. Los métodos biológicos implican analizar las comunidades de organismos que viven en el cuerpo de agua. Una alteración de la comunidad sería el reflejo de la alteración de numerosos factores físicos, químicos y biológicos. A diferencia de los métodos tradicionales, los métodos biológicos son más baratos y permiten obtener una imagen integral del estado de salud ambiental.

No todos las especies que componen un comunidad brindan información útil sobre la calidad del agua. Se denomina **bioindicador** a aquellos organismos que por su presencia o mayor o menor abundancia nos indica alguna condición del ecosistema acuático pudiendo detectar cambios en la calidad ambiental.

En los últimos años los Odonata se han destacado como herramientas importantes para evaluar el estado de salud de los cuerpo de agua. Existen diferentes razones de porqué las libélulas son excelentes bioindicadores:

Buen nivel de reconocimiento de especies: Para trabajar con bioindicadores es importante poder identificar a nivel de especie a los organismos con los que se pretende trabajar. Cada especie puede responder de manera diferente frente a las perturbaciones ambientales, por lo que una mejor identificación (un mayor grado de resolución taxonómica) se traduce en un índice más informativo.

Ciclo de vida anfibio: Esta particularidad de su ciclo vital permite evaluar las alteraciones de la calidad de agua mediante la observación e identificación de organismos aéreos ya que la presencia de adultos en un cuerpo de agua es un reflejo de las larvas que habitan en él.

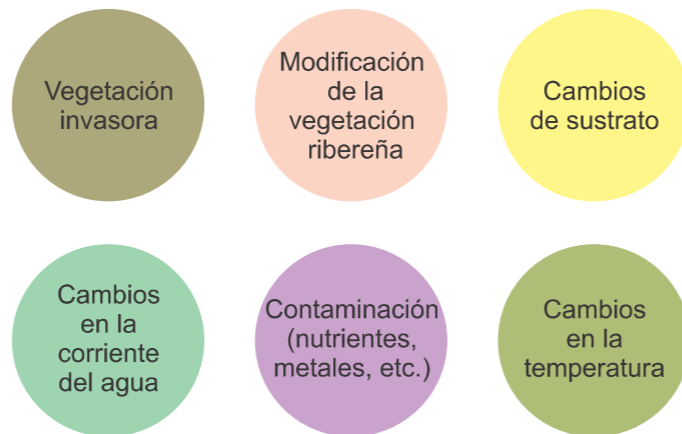
Alta visibilidad de los adultos: El tamaño, la coloración y el comportamiento de los adultos hace que estos sean visibles y por ende fáciles de encontrar.

Identificación a nivel específico practicable en el campo: La identificación de especies suele ser complicada y requerir mucho tiempo en la mayoría de los animales. Sin embargo, los Odonata puede ser identificados en el campo con la ayuda de binoculares y un entrenamiento sencillo.

Fidelidad ambiental: Los adultos suelen permanecer cerca del cuerpo de agua del cual emergieron por lo que es correcto asumir que la diversidad de adultos observada es un reflejo de la diversidad de especies que crían en el lugar.

Todas estas particularidades hacen que las libélulas sean excelentes bioindicadores ya que reflejan cambios en la salud de los ecosistemas acuáticos que son fácilmente visibles y cuantificables.

¿Cuales son los cambios estructurales y físico-químicos que pueden detectar las libélulas?



LA DIVERSIDAD DE ODONATA DE AVELLANEDA

La fauna de Odonata de Avellaneda es muy diversa. Hasta el momento se han registrado 34 especies, lo que representa aproximadamente el 45% de la totalidad de las especies registradas para la provincia de Buenos Aires.

La gran diversidad que posee Avellaneda se debe a que esta ciudad se encuentra en el ecotono entre dos ecorregiones: Pampa y Delta e Islas del Paraná. Los ecotonos suelen ser muy diversos ya que en él conviven especies de ambas ecorregiones y además aparecen especies propias de las condiciones del ecotono.



11 Tórax completamente verde; abdomen con bandas verdes y negras.....*Erythemis vesiculosa*



11' Tórax verde con bandas marrones; abdomen mayormente marrón oscuro con pequeñas manchas verdes.....*Triacanthagyna nympha*



12 Especies medianas o pequeñas; tórax y abdomen de coloración variable.....13

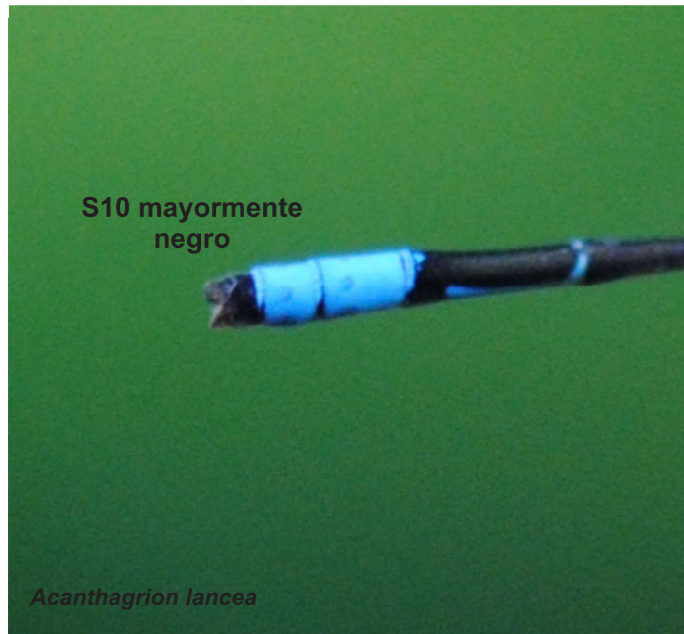


12' Especies grandes; tórax marrón con bandas claras y el abdomen con un complejo patrón de manchas celestes o marrones, negras y blancas.....*Rhionaeschna*



9 S10 del abdomen mayormente negro.....*Acanthagrion lancea*

9' S10 del abdomen mayormente celeste.....*Homeoura chelifera*



10 Coloración predominante del tórax y el abdomen verde.....11

10' Coloración predominante del tórax y el abdomen variable, pero nunca verde.....12



SUBORDEN ANISOPTERA

FAMILIA AESHNIDAE

- Rhionaeschna absoluta* (Calvert, 1952) (b)
- Rhionaeschna bonariensis* (Rambur, 1842) (c)
- Rhionaeschna confusa* (Rambur, 1842) (c)
- Triacanthagyna nympha* (Navás, 1933) (a)

FAMILIA LIBELLULIDAE

- Brachymesia furcata* (Hagen, 1861) (c)
- Brachymesia herbida* (Gundlach, 1889) (a)
- Erythemis attala* (Selys en Sagra, 1857) (a)
- Erythemis plebeja* (Burmeister, 1839) (a)
- Erythemis vesiculosa* (Fabricius, 1775) (a)
- Erythrodiplax corallina* (Brauer, 1865) (b)
- Erythrodiplax media* Borrer, 1942 (b)
- Erythrodiplax nigricans* (Rambur, 1842) (c)
- Miathyria marcella* (Selys en Sagra, 1857) (c)
- Micrathyria hypodidyma* Calvert, 1906 (b)
- Micrathyria longifasciata* Calvert, 1909 (c)
- Orthemis ambinigra* Calvert, 1909 (a)
- Orthemis nodiplaga* Karsch, 1891 (b)

- Pantala flavescens* (Fabricius, 1798) (c)
- Perithemis icteroptera* (Selys en Sagra, 1857) (c)
- Perithemis mooma* Kirby, 1889 (c)
- Planiplax erythroptera* (Karsch, 1891) (a)
- Tauriphila risi* Martin, 1896 (b)
- Tramea cophysa* Hagen, 1867 (b)

SUBORDEN ZYGOPTERA

FAMILIA COENAGRIONIDAE

- Acanthagraion lancea* Selys, 1876 (b)
- Argentagrion ambiguum* (Ris, 1904) (b)
- Cyanallagma bonariense* (Ris, 1913) (c)
- Homeoura chelifera* (Selys, 1876) (b)
- Ischnura capreolus* (Hagen, 1861) (b)
- Ischnura fluviatilis* Selys, 1876 (c)
- Oxyagrion rubidum* (Rambur, 1842) (b)
- Oxyagrion terminale* Selys, 1876 (c)
- Telebasis willinki* Fraser, 1948 (a)

FAMILIA LESTIDAE

- Lestes spatula* Fraser, 1946 (a)
- Lestes undulatus* Say, 1840 (a)

(a) Especies raras (b) Especies de rareza intermedia (c) Especies comunes

Algunas cuestiones básicas de Nomenclatura Biológica

Una ESPECIE desde el punto de vista biológico es un conjunto de organismos que pueden reproducirse entre sí y dejar descendencia fértil. Para poder comunicarse correctamente los científicos utilizan un sistema de clasificación jerárquico propuesto por Carlos Linneo, un biólogo sueco, en 1753. Este sistema cuenta con niveles o categorías inclusivas: Reino, Filo, Clase, Orden, Suborden, Familia, Género y Especie.

Cada especie tiene un nombre binomial, el primer término hace referencia al género y el segundo se denomina epíteto específico, a continuación suelen escribirse el autor y el año donde ese nombre fue propuesto. Para ser considerada válido el nombre de una especie se deben seguir una serie de reglas que se encuentran plasmadas en los Códigos Internacionales de Nomenclatura Biológica (de zoología, de plantas, de bacterias y de virus).

COMO USAR LOS ODONATA PARA ESTIMAR LA SALUD AMBIENTAL

PRIMERO

Seleccionar los sitios



- ✓ Seleccionar los sitios en función de los objetivos del estudio
- ✓ Ubicar el lugar previamente en un mapa
- ✓ Solicitar en caso de ser necesario los permisos para trabajar en el área

SEGUNDO

Salir al campo



- ✓ Elegir un día cálido y soleado
- ✓ Estar en el lugar entre las 10 y las 16 hs
- ✓ Asegurarse de llevar repelente, botas, anotador, lapicera, binoculares y gorro

TERCERO

Identificar las especies



- ✓ Utilizar las guías de campo para identificar las especies de libélulas.
- ✓ Anotar cuantos individuos de cada especie han sido observados.

CUARTO

Estimar la salud ambiental



- ✓ Asignar un valor al sitio teniendo en cuenta la riqueza de especies.
- ✓ Asignar un valor al sitio teniendo en cuenta la rareza de las especies observadas (ver la lista de especies).
- ✓ Comparar los resultados de ambos métodos.

La estimación de la salud ambiental se puede realizar de dos maneras distintas. La manera más sencilla es mediante un análisis de la riqueza específica. Se muestra el sitio a evaluar, preferentemente durante todo el verano para tener un panorama completo de la diversidad, y se calcula el número de especies. Sabiendo que en Avellaneda se han registrado 34 especies podemos establecer umbrales:

MUY MALO: Entre 0 y 3 especies.

MALO: Entre 4 y 10 especies.

BUENO: Entre 11 y 15 especies.

MUY BUENO: Más de 15 especies.

El número de especies puede resultar insuficiente en algunos casos ya que este valor no distingue entre las especies raras y las comunes. Desde el punto de vista de la conservación muchas veces se quiere hacer esta distinción por lo que se puede asignar un valor al sitio incorporando esta información. Una forma de hacerlo es aplicando el siguiente índice:

$\frac{3a + 2b + c}{3S}$ Donde **a** es el número de especies raras, **b** es el número de especies de rareza intermedia, **c** es el número de especies comunes y **S** es la riqueza. Cuanto más cercano a 1 este valor mayor es el estado de salud ambiental ya que alberga más cantidad de especies raras que son más susceptibles a cambios en el ambiente.

7 Frente, base de los ojos y/o franja antehumeral más clara que el resto de la coloración de la cabeza y el tórax, suele presentar un tinte verdoso.....8

7' Frente, base de los ojos y/o franja antehumeral del mismo color que el resto de la coloración de la cabeza y el tórax, si es levemente más claro nunca presenta un tinte verdoso.....9



Frente, base de los ojos y franja antehumeral mas clara que el resto de la cabeza y el tórax

Ischnura fluviatilis



Frente, base de los ojos y franja antehumeral del mismo color que el resto de la cabeza y el tórax

Homeoura chelifera

8 Pterostigmas de las alas de color uniforme; especies pequeñas.....*Ischnura capreolus*

8' Pterostigmas de las alas bicolors; especies medianas.....*Ischnura fluviatilis*



Pterostigma de color uniforme

Ischnura capreolus



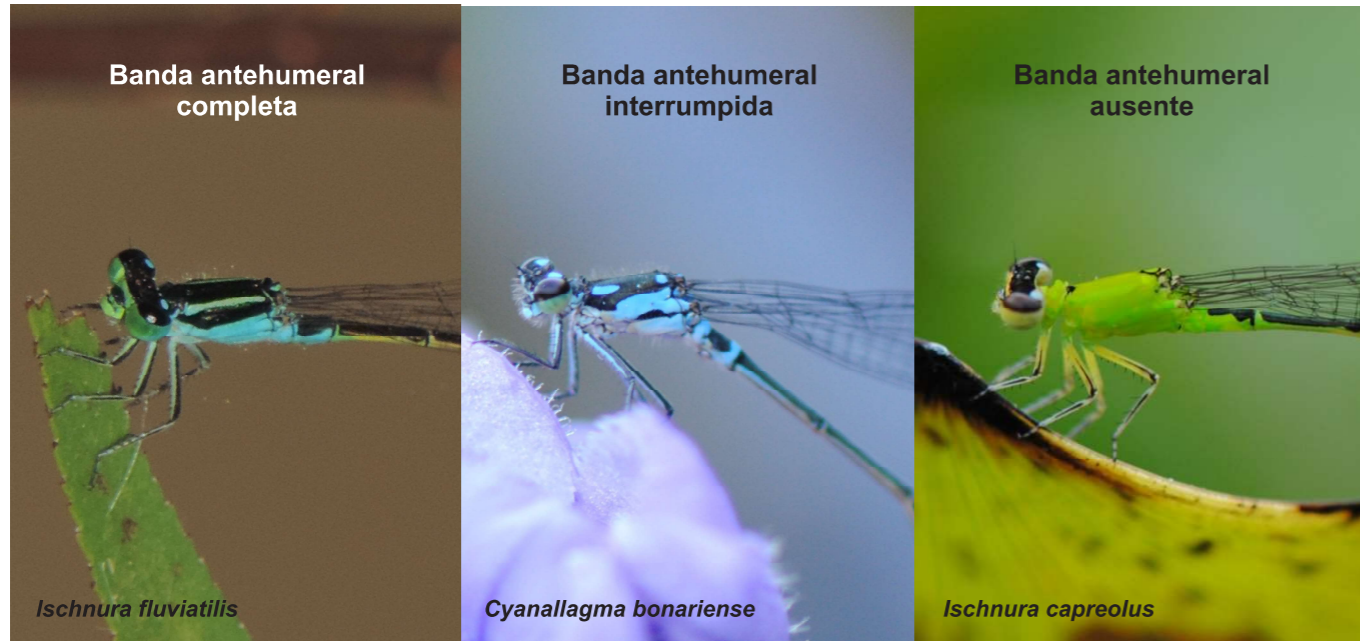
Pterostigma bicolor

Ischnura fluviatilis

5 Bandas antehumerales formando una franja completa.....6

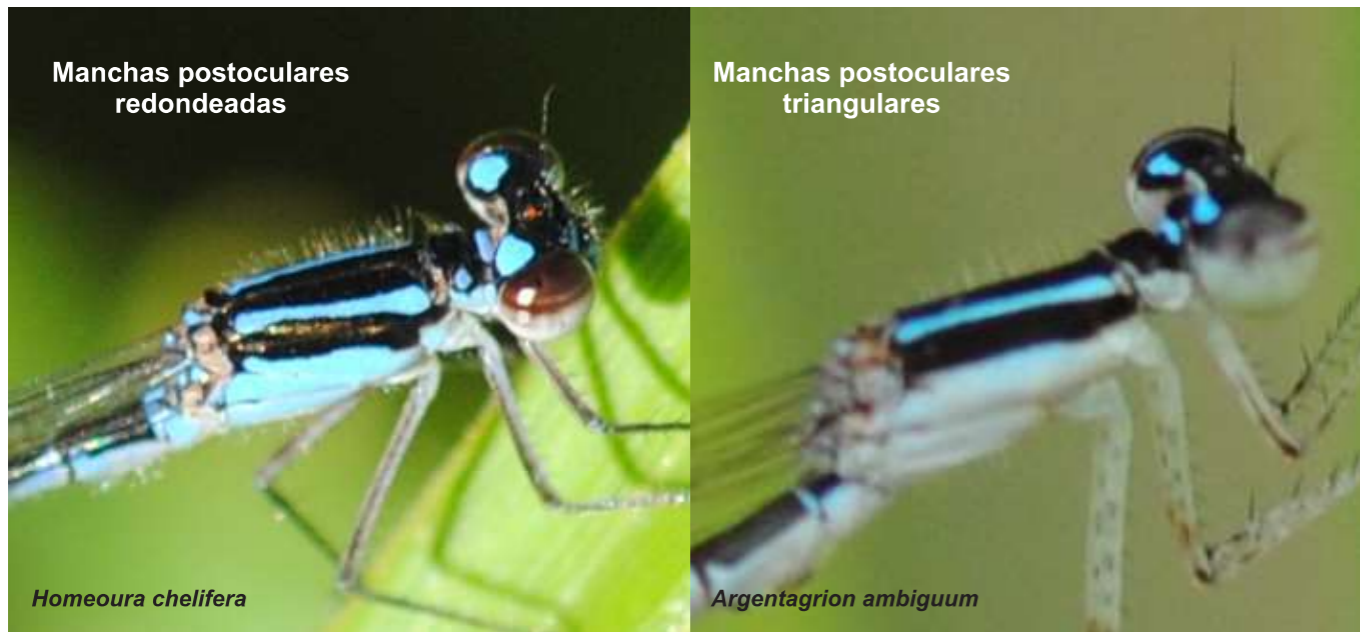
5' Bandas antehumerales incompletas, similar a un signo de admiración.....
.....*Cyanallagma bonariense*

5'' Bandas antehumerales ausentes, tórax de color verde.....*Ischnura capreolus* (Hembra)



6 Manchas postoculares circulares, especies de tamaño variable.....7

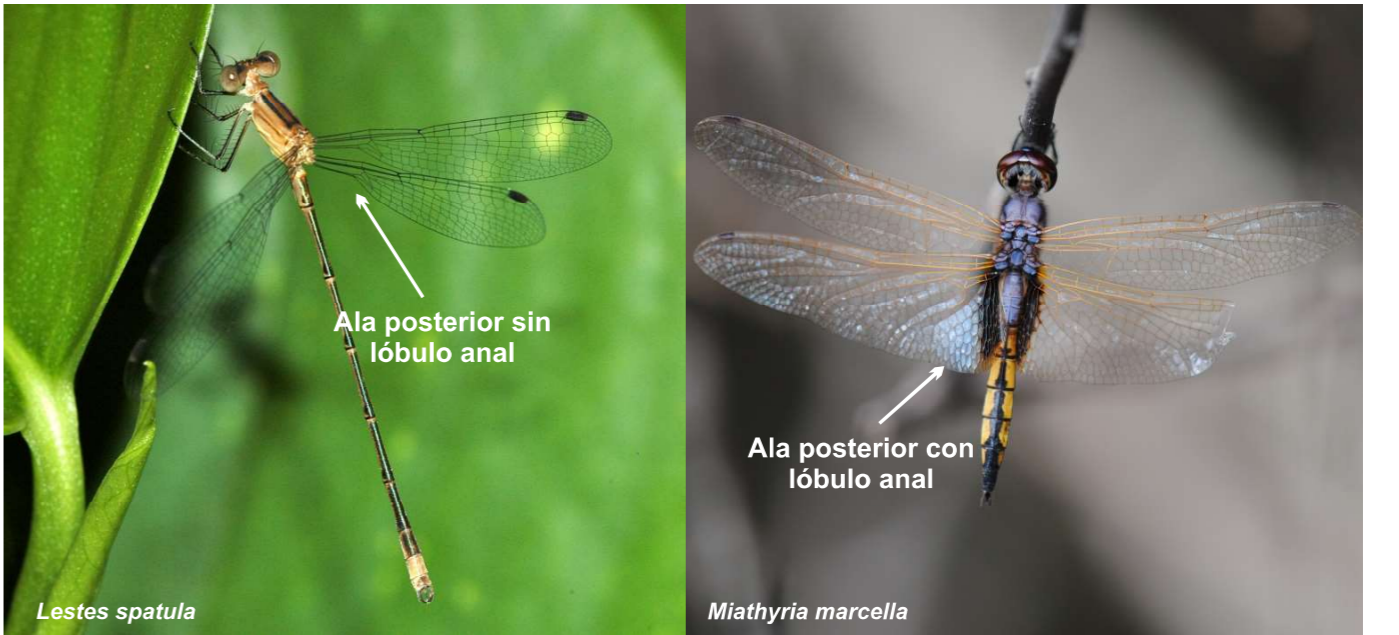
6' Manchas postoculares triangulares, especies pequeñas.....*Argentagrion ambiguum*



Clave para identificar las libélulas de Avellaneda

1 Cuerpo grácil. Alas anteriores y posteriores iguales; ala posterior sin lóbulos anal.....*Zygoptera*...2

1' Cuerpo robusto. Alas anteriores y posteriores diferentes; ala posterior con lóbulo anal bien desarrollado.....*Anisoptera*...10



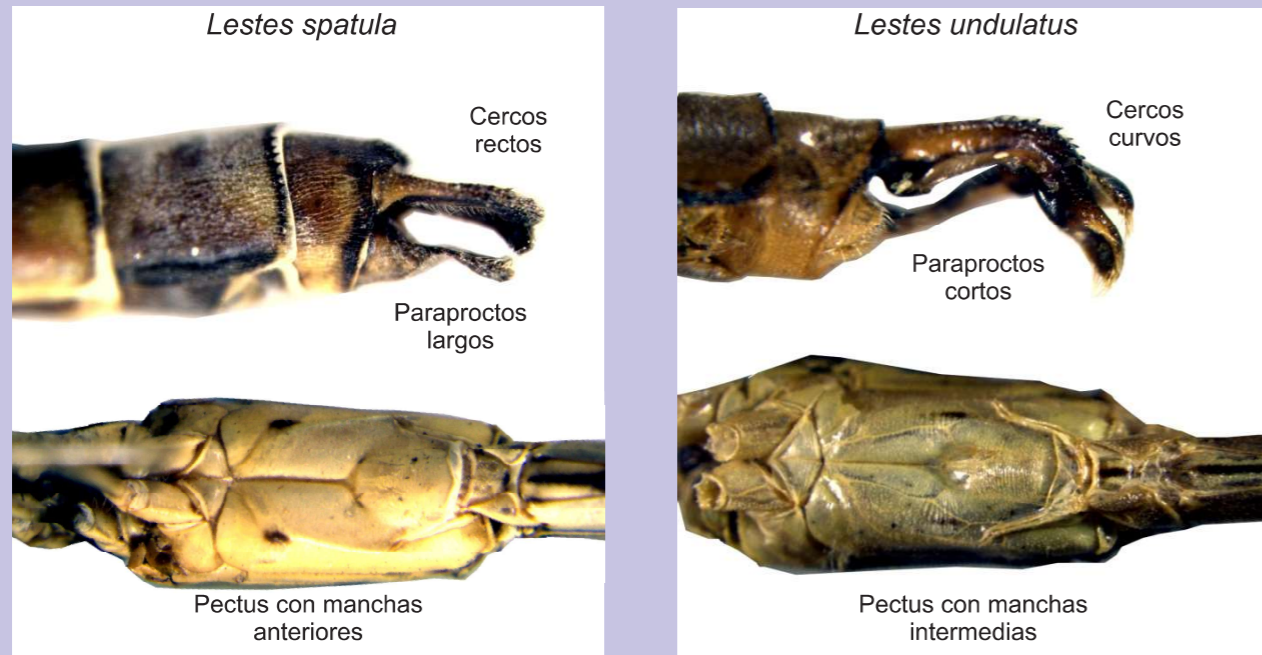
2 Especies pequeñas o medianas que se posan con las alas cerradas.....*Coenagrionidae*...3

2' Especies grandes que se posan con las alas abiertas..... *Lestidae*



FAMILIA LESTIDAE

En Avellaneda se han registrado dos especies pertenecientes al género *Lestes*: *L. spatula* y *L. undulatus*. Pueden reconocerse por la morfología de los cercos y de los paraproctos del macho y la coloración del pectus de la hembra, caracteres visibles únicamente con binoculares o lupas de mano. Ambas especies son raras en la región y pueden encontrarse juntas coexistiendo en un mismo cuerpo de agua.



3 Coloración clara predominante del abdomen roja o naranja.....4

3' Coloración clara predominante del abdomen celeste o verde.....5



4 Tórax pardo con franjas celestes y últimos segmentos del abdomen rojos. Especie muy pequeña.....*Telebasis willinki*

4' Tórax rojo y últimos segmentos del abdomen celestes. Especies medianas.....*Oxyagrion*

4'' Tórax naranja y últimos segmentos del abdomen naranjas.....*Ischnura fluviatilis*



GÉNERO OXYAGRION

En Avellaneda se han registrado dos especies: *O. terminale* y *O. rubidum*. Ambas pueden reconocerse por la forma de los cercos del macho y la forma del seno interlaminar de la hembra, caracteres visibles únicamente con binoculares o lupas de mano. *Oxyagrion terminale* es la más común de la zona.

