

---

## Proyecto de conservación de artrópodos autóctonos

Rodríguez, Jorge E; DiSanto, Marianela; Mendelevich, Carina; Cortes, Gabriela; Debenedetti Giselle  
I.S.F.D. y T. N° 24 "Dr. Bernardo Houssay". Bernal.

### Resumen

El permanente trabajo de campo realizado por el autor y por alumnos del I.S.F.D. y T. N° 24 de Bernal, como estrategia didáctica para el estudio de biodiversidad de artrópodos, en 2º año de la Carrera del Profesorado en Cs. Naturales, permitió constatar un hecho muy evidente, la pérdida o disminución de mariposas autóctonas, en pocas décadas.

El disparador en clase fue la presentación de ejemplares en diferentes etapas de desarrollo, de dos especies, como *Danaus plexippus erippus*, o Monarca de Sudamérica, y *Agraulis vanillae maculosa*, la mariposa espejitos.

El entusiasmo e interés del curso propició el inicio de un modesto proyecto de recuperación de especies autóctonas, que por razones de pérdida de hábitat, abuso de pesticidas, caza, o destrucción de plantas autóctonas, han disminuido su población, o desaparecido de amplias áreas (*Morpho catenarius* /epistropus: Bandera argentina).

El éxito de recría y liberación de las especies citadas, animó al grupo, ahora extendido a gran cantidad de alumnos del Instituto, motivó el inicio de una segunda fase, la formación de un "vivero" de especies autóctonas hospedadoras, de las mariposas mas vulnerables.

Simultáneamente, se decidió crear una "red" articulando con escuelas de EPB y ESB, y Secundaria de la zona, replicando la experiencia, manteniendo el contacto para constatar avances en el proyecto.

El proyecto que se describe a continuación, surge en la cátedra de Biología y Laboratorio II, correspondiente al 2º año de la carrera del Profesorado en Ciencias Naturales, en el año 2005, a partir del análisis de diversas problemáticas referidas a la pérdida progresiva de Biodiversidad y el peligro de extinción en algunos casos, de especies de invertebrados autóctonos, en particular lepidópteros.

El Instituto se encuentra a metros de la costa de Bernal sobre el Río de La Plata, donde en estado totalmente alterado, subsiste vegetación autóctona. Este fragmento de vegetación nativa es la responsable de especies, que son infrecuentes, en sectores alejados de la costa platense. Por lo tanto, para los alumnos es motivo de sorpresa descubrir en las inmediaciones del Instituto, especies relictuales, y con áreas de dispersión fragmentadas, tal es el caso del hermoso Mórvido, "Bandera argentina", antaño tan común en toda la costa norte bonaerense, y que es observado ocasionalmente, en bosques ribereños de Bernal, Berazategui, y con mayor posibilidad, en Punta Lara, debido al centro de cría que allí permite prosperar una población considerable. Para otros puntos de la provincia, la especie puede considerarse desaparecida<sup>1</sup>.

Entre los principales factores que amenazan la biodiversidad y la viabilidad de las poblaciones de mariposas, figuran en primer lugar, la profunda modificación del hábitat, tanto en las especies ecológicamente relacionadas con los ambientes subtropicales (riberas, selvas en galería), sino también son muy afectadas aquellas especies, que podríamos incluir dentro de la fauna del pastizal pampeano. La destrucción del hábitat, por la presión demográfica, la tala de especies autóctonas, y la caza. Hay insectos cuyo tamaño o belleza los hacen atractivos para los coleccionistas, como las mariposas tropicales.

En la Argentina, se comercian varias elegantes licénidas, cuyo futuro puede, con el tiempo, verse comprometido. Otra mariposa amenazada tanto por la destrucción de su hábitat como por la caza comercial es la llamada bandera argentina (*Morpho catenarius*/ *Morpho epistropus* . A diferencia de sus hermanas azules, esta es azul y blanca. Sus larvas se alimentan casi exclusivamente de hojas de coronillo (*Scutia buxifolia*), un árbol propio de

---

<sup>1</sup> En un libro publicado en 1945 (F. Bourquin, *Mariposas argentinas*, Ed. del autor, Buenos Aires), se constata que: En 1910 se veía a menudo al *Morpho catenarius argentinus* en los bosques de Palermo, en San Isidro y las barrancas de Martínez. [...] Encuéntrase aún en Punta Lara, cerca de Quilmes y en la isla Martín García. Desplazada de su hábitat natural por el desmonte, está adicionalmente en peligro por la captura comercial.

la selva en galería. Hubo un tiempo en que esta mariposa era la única del género *Morpho* que llegaba hasta Buenos Aires. La gran mariposa amarilla y negra del naranjo (*Papilio thoas*) parecía segura por alimentarse de un árbol muy cultivado; sin embargo, hace varios años que no se la ve por donde solía volar. Probablemente, porque la afectaron los plaguicidas.

Asimismo, se ven daños muy serios en las poblaciones. En lo que respecta a las especies del pastizal, disminuyó drásticamente la biomasa de muchas especies —antes gregarias— formando concentraciones de miles de ejemplares (isoca de la alfalfa), debido a la sobreexplotación o al uso de pesticidas a gran escala.

La pérdida de los “potreros” en las áreas urbanas y suburbanas, no sólo afecta al fútbol infantil, sino a la pérdida de los valiosos “yuyos” autóctonos.

Otro riesgo es la gran especificidad insecto-planta hospedadora. Si bien en algunas especies se observan hábitos alimenticios menos selectivos, en algunas, como la *Morpho epistropus*, bandera argentina, su dependencia hacia el árbol hospedador “*Scutia buxifolia*”(coronillo), en estas latitudes es casi absoluta. Por último, debemos mencionar un fenómeno que si bien coexistió limitando naturalmente las poblaciones de lepidópteros: la predación que sobre las orugas y adultos realizan Himenópteros, Hemípteros, y dípteros; puede comprobarse un aumento de la población de la especie depredadora (avispa), en la zona estudiada (comprobado en la última temporada 2007-2008, con pérdidas cercanas al 80% de orugas plantas sin protección).

Se consideró, más allá del estudio del ciclo vital de las mariposas en el laboratorio, donde las larvas de ciertas especies desarrollaron, hasta completar los estadios metamórficos, y producir imagos, que fueron liberados; estudiar en profundidad el proceso de la metamorfosis, y los procesos fisiológicos y genéticos que la controlan.

En esta primer etapa se trabajó con dos especies que en este entorno son frecuentes: *Agraulis vanillae Maculosa* (espejitos), y *Danaus plexippus erippus* (monarca de América del Sur).

## **Planificación y desarrollo del criadero**

En primera instancia, se procedió a la investigación de las plantas hospedadoras de ambas especies, formando almácigos, los cuales fueron en un principio protegidos para evitar, la destrucción temprana del plantín. Para la mariposa espejitos, se utilizó la muy conocida enredadera *Passiflora coerulea*, "Pasionaria" o "Mburucuyá", con cuatro plantas que arraigaron perfectamente, y comenzaron a "producir larvas", en la primera temporada.

En cuanto a la mariposa monarca, se utilizaron dos especies, la principal, que se reprodujo en el Instituto por semillas, en gran escala, es la hierba perenne de la flia. asclepiadáceas: *Asclepias curassavica*, antiguamente común en bordes de alambrados, e incluso como ornamental rustica, llamada "bandera española". La enredadera de la misma familia *Araujia sp.*, o "Tasi", es consumida si falta la primera.

Cabe agregar que dichas especies son laticíferas, con alcaloides tóxicos, que las orugas toleran y acumulan.

En el caso del Tasi, se procedió a la búsqueda de sus frutos contenedores de las semillas con las que comenzar el almacigo. Esta especie trepadora, además de ser autóctona, permite enriquece el parque del Instituto, donde se prevé una progresiva sustitución de árboles exóticos, por autóctonos, de los biomas bonaerenses.

Los plantines prosperan en almácigos improvisados con bidones transparentes de agua mineral, evitando así una brusca deshidratación.

Mientras tanto, en un proceso mucho más lento, se consiguieron, por medio de donación del Parque Ecológico Guillermo E. Hudson, de Florencio Varela, los plantines de coronillo, que en un futuro, servirán como hospedadoras de las especies más amenazadas, esenciales para la formación de una futura colonia de *Morpho epistropus*, y la muy bonita y dimorfa *Doxocopa laurentina*, endémica de los talaes.

## **Plantaciones de las especies hospedadoras**

En las primaveras, desde el 2005, se transplantaron los plantines de Asclepiadáceas, de las cuales prosperaron alrededor de un 40%, siendo

muchas veces la causa de la muerte del vegetal el accionar de las propias orugas de Monarca, y de áfidos específicos (pulgonos amarillos).

Diferente fue la situación en el Tasi, donde este lepidóptero se alimentó más lentamente, y se registró un mayor período para alcanzar el pupaje, quizá debido a la diferente concentración de látex.

Este hecho ya fue estudiado por científicos brasileros, y estadounidenses, estableciendo que es fundamental que la oruga presente altas concentraciones de estas toxinas para la metamorfosis. Incluso, experimentamos en el Instituto con la alimentación de Monarca: con alimentación exclusiva de tasi con bandera española, hojas maduras, con flores y botones axilares. Los resultados demostraron que las orugas que más pronto alcanzaron un mayor tamaño y comenzaron a pupar, fueron las del 3º grupo, y el más lento el 1º.

### **Estudios ecológicos**

La tarea realizada permite abordar múltiples conceptos biológicos, ecológicos, evolutivos y relativos al conservacionismo.

Se investigó, por diversas fuentes, las características; de los principales lepidópteros, ciclo biológico, y diferencias interespecíficas, e incluso se detectó en el caso de la mariposa monarca, el surgimiento de una variedad de oruga, sin las típicas bandas negras blancas y amarillo verdoso. En las últimas temporadas, la banda blanca desapareció en la población estudiada. El adulto que vuelve a depositar huevos, no se diferencia de los anteriores provenientes de orugas de tres bandas.

Asimismo, se conoce que la subespecie Sudamericana, al igual que su congénere del Norte, realiza migraciones, desde la llanura pampeana, hacia el Nordeste, Paraguay y sur de Brasil. Sin embargo, deben quedar individuos que resisten el invierno en la región, apareciendo en primavera para la ovoposición.

### **Estrategias de supervivencia**

Tanto *Danaus plexippus erippus*, como *Agraulis vanillae maculosa*, se alimentan de vegetales cargados de sustancias tóxicas para otros animales; en el primer caso, la alimentación de Asclepiadáceas, la acumulación en su

organismo de los componentes tóxicos, es similar a la acumulación de alcaloides en el organismo de la mariposa espejitos, provenientes de la pasiflora. La oruga de la Monarca presenta una llamativa coloración de bandas transversales, de vivo negro, amarillo, y blanco. El imago es una mariposa muy llamativa, con coloración, rojo oscuro, venacion y cuerpo negro con máculas blancas, en alas y cuerpo.

En cuanto a la mariposa espejitos, la oruga presenta franjas longitudinales, de color pardo azulado, roja y blanca, presentando el adulto, una coloración naranja intenso, con manchas negras, y los característicos "espejos", gris plata del ala ventral.

Por lo tanto, es muy claro que la estrategia de defensa es la presentación de coloración de advertencia, para disuadir en forma pasiva, a posibles depredadores, sobre todo aves.

Sin embargo, estas medidas no son eficaces, para artrópodos predadores, como Hemípteros, y los ya mencionados himenópteros, algunos de los cuales los utilizan como alimento, mientras otros, parasitan con sus huevos a la oruga.

La coloración de camuflaje sólo está presente en el estado de pupa. En el caso de la monarca, es de un verde intenso, y la pupa de la espejitos, color pardo, arrugada, semejando notablemente una hoja seca de mburucuyá.

Por último, dos pares de antenas negras, en ambos extremos corporales de la oruga Monarca, cumpliría la función de distraer ataques hacia la cabeza. La oruga de *Agraulis*, en cambio, posee cerdas sin sustancias irritantes, como prevención contra himenópteros parásitos.

### **Impacto en la Institución**

Desde el comienzo, los alumnos llevaron orugas, semillas y plantas a sus hogares, replicando así en cantidad notable la experiencia. Registros fotográficos, y en video, constatan el éxito alcanzado.

La plantación de las especies hospedadoras, se esta ampliando ahora a *Scutia buxifolia* (para la mariposa bandera argentina), plantago, (para *Junonia genoveva hilaris*), lantana (varias especies), *Celtis tala* (para

*Doxocopa sp.*), y *Aristolochia fimbriata* (hospedadora de la bella *Battus polydamas*).

El objetivo es crear un centro de estudio y propagación de especies autóctonas, con invernáculo, y creación de una reserva de plantines.

Sólo obtenemos larvas de plantas silvestres, o esperamos que el adulto deponga sus huevos, los imagos son liberados.

### **Impacto fuera de la Institución**

Quizá es el aspecto más gratificante del proyecto. Los miembros del equipo, comenzamos, desde el principio, la tarea de "replicar" la experiencia en otros niveles educativos, con notable éxito, conformando paulatinamente una red de conservación, que prevé etapas posteriores a corto plazo, de conectar esta red surgida del ISFD N° 24, con otros sectores que realizan esfuerzos similares, como el Parque Ecológico Guillermo Hudson; la Reserva Provincial de Punta Lara, y otras reservas del Norte del Gran Buenos Aires. El proyecto está en marcha en los Colegios Madre Teresa, de Florencio Varela, en ESB y EPB; en la Escuela Media N° 4, de Berazategui; en secundaria, en el Colegio Buckingham, (Quilmes Oeste), tanto en E.P.B, E.S.B. y Polimodal y, por último, en el Instituto Monseñor Esandi (Colegio Don Bosco) en E.S.B.

El equipo realizó charlas en dichos establecimientos, con suelta de mariposas, donación de plantines, orugas y pupas, para que el objetivo sea replicar esta experiencia, que no sólo tiene un fuerte impacto educativo, por la directa relación del alumno con el objeto de estudio, sino que permite involucrarse en tareas de conservacionismo de impacto local. Así comprobamos con satisfacción, el fuerte compromiso que despertó la experiencia en los niños y docentes. Este grupo ya fue invitado a dar charlas en otros establecimientos que quieren replicar esta tarea de conservación y estudio de la Biología autóctona.

### **Bibliografía**

- Ley 24.375. Artículo 41 De La Constitución Nacional. Argentina. 1994.
- Bar, M. E. - Oscherov, E. B. - Damborsky, M. P. - Avalos, G. - Alvarez-Bohle, C. - Lazzeri, M. G. "*Fauna de Arthropoda en la Región Chaqueña húmeda*". Comunicaciones Científicas y Tecnológicas 2006. Resumen B-

020. Cátedra de Artrópodos. Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura, Universidad Nacional del Nordeste, Avda. Libertad 5470. (3400) Corrientes, Argentina.

- Cabrera, Ángel. Manual de La Flora de los alrededores de Buenos Aires. INTA.

- Canals, Gustavo Roberto. *Mariposas Bonaerenses/Butterflies of Buenos Aires*. 1º Ed. pp. 348, bilingüe-rústica, Buenos Aires: Editorial L.O.LA, 2000. ISBN 950-9725-36-6

- "Del escritorio al campo: mariposas del litoral, guía de campo". Fundación vida silvestre argentina.

- Lahitte, Héctor B; Hurrel, Julio, et al. Plantas de la Costa, 1º ed. Ilust, pp.200 rústica. Buenos Aires: Editorial L.O.LA, 1997. ISBN 950-9725-25-0

- Lahitte, H.B.; Hurrel, J., et al. *Árboles Rioplatenses/Trees of the Rio de la Plata*, 1ª Ed. Ilust, pp.300, bilingüe, rústica. Editorial L.O.LA, Buenos Aires, 1999. ISBN 950-9725-29-3.

- Lahitte, H. B.; Hurrel, J., et al. *Plantas Trepadoras Nativas y Exóticas*. 1º Ed. Ilust, pp. 264, rústica. Buenos Aires: Editorial L.O.LA, 1999. ISBN 950-9725-42-0

- OLIVA, Adriana. "La protección de los invertebrados". *Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia*. En *Ciencia Hoy*, Revista de Divulgación Científica y Tecnológica de la Asociación Ciencia Hoy. Volumen 7 - N°37 - 1997.

- "Proyectos de Investigación". *Bol. S.E.A.*, N° 31, Año 2000. Pág. 243-246

## **Proyecto de conservación de artrópodos autóctonos**

### **Anexo**

## **Glosario de Términos Biológicos**

- **Lepidópteros**: Orden de Insectos alados (pterigotas) sumamente numeroso en especies. Mas de 70 mil especies). Presentan un cuerpo

inconfundible, (mariposas, polillas), alas membranosas cubiertas de escamas. Realizan metamorfosis completa.

- **Especies relictuales:** Se trata de poblaciones vegetales o animales que subsisten en un ambiente, en un estado crítico, afectadas por la disminución en el número de individuos. En casos extremos, dichas poblaciones se encuentran aisladas geográficamente de otras congéneres, o incluso son las últimas representantes de la especie.

- **Selva en galería:** Formación ecológica subtropical, característica de la región litoral de las cuencas del Paraná-Paraguay; y Uruguay. Se desarrollan en zonas costeras, y recorren las riberas de ríos, y arroyos, donde las copas de los árboles, lo cubren totalmente, formando una "galería sobre el curso de agua. Ejemplo, arroyo las cañas, y el Capitán, en Punta Lara.

- **Biomasa:** relativo a la cantidad de individuos de una especie, determinada en: número de individuos/ peso sobre área. Ejemplo: Laguna de Chascomús, biomasa de *Odontesthes bonariensis* (pejerrey): 720.497 ind. (54.773 kg. En seco). (1967).

- **Planta hospedadora:** en términos del estudio de las mariposas, se refiere a aquellos vegetales de los cuales se alimentan las larvas (orugas). Muchas veces, son pocas las plantas de las que puede alimentarse una especie.

- **Himenópteros:** Orden muy importante de insectos con alas (pterigotas), fácilmente reconocibles (abejas, abejorros, avispas). Muchos son coloniales y de importancia económica y ecológica para el hombre.

- **Hemípteros** (Chinches, cigarras, vinchucas) Orden de Insectos con metamorfosis incompleta (los juveniles o ninfas se parecen a los adultos), alados (pterigotas), con aparato bucal perforador chupador. Son importantes para el hombre por sus hábitos alimenticios, constituyendo plagas para la agricultura, o como transmisores de enfermedades.

- **Dípteros** (moscas, jejenes, mosquitos, tábanos) Orden de Insectos alados (Pterigotas), un par de alas, metamorfosis completa, larvas tipo gusano, importancia sanitaria, vectores de enfermedades.

- **Metamorfosis:** Serie de profundos cambios en la estructura corporal, y metabolismo, característico de la mayoría de los Insectos. La larva que surge del huevo, en los órdenes mencionados, generalmente no guarda parecido con el adulto, en el estado de pupa, o Ninfa, se producen los profundos cambios que permiten la eclosión del adulto (Imago).
- **Imago:** Estadio final del desarrollo de un insecto, se puede asimilar con "adulto".
- **Alcaloides:** Biomoléculas, generalmente complejas, elaboradas por numerosos vegetales, como estrategia defensiva frente a los herbívoros. Ejemplo, nicotina.
- **Ovoposición:** Puesta de los huevos (ya fecundados), de los insectos, en este caso.
- **Interespecíficas:** Relaciones ecológicas, que se desarrollan entre individuos de diferentes especies. En algunas, como la predación, o el parasitismo, la presa se perjudica por la acción del predador. El Opuesto, la simbiosis, es la asociación de dos especies, para mutuo beneficio.
- **Botones axilares:** yemas o flores, en estado incipiente de desarrollo (primordios), que surgen en el ángulo formado entre tallo y hojas.
- **Dimorfa:** También denominado "dimorfismo sexual". Se aplica en aquellas especies donde el macho y la hembra se diferencian notoriamente en sus coloración, tamaño, (pavo real, gallinas, etc.).
- **Endémica:** Especie o población de la misma, que es propia de una región geográfica determinada. También se encuentran endemismos, muy acotados (el Panda gigante, el pichiciego, de Cuyo), y sólo sobreviven en él.
- **Biomás:** Se considera al los conjuntos de ambientes biológicos, con características distintivas, ejemplo, bioma de los pastizales pampeanos, selva Paranaense. Incluyen unidades, menores, los ecosistemas.
- **Laticíferas:** Vegetales que secretan una sustancia lechosa, cargada de moléculas orgánicas, muchas veces tóxicas o irritantes (higuera).

## **Glosario de Especies Mencionadas**

Se listan a continuación especies de plantas y animales que fueron mencionados en el artículo.

Por convención, los nombres científicos son dos palabras que nombran la especie, se escriben: la primera palabra o género con mayúscula y, la segunda, referente a la especie, en minúscula. Ambas en cursiva.

## **Plantas**

- ***Aristolochia fimbriata***: (Flor de patito, familia Aristolacáceas). Llamativa planta caracterizada por su flor que atrae y atrapa insectos, para luego de ser polinizada, liberarlos, es constituyente de las selvas y bosques subtropicales.

- ***Celtis tala***: "Tala". Especie arbórea típica de la formación vegetal del monte xerófilo (adaptado a ambientes secos). Del Dominio Biológico chaqueño. Subsisten bosquecillos en la provincia de Buenos aires, junto a otras especies, como el Coronillo, la Sombra de Toro, y el espinillo.

- ***Coronillo (Scutia buxifolia)***: Arbusto o arbolito, con hojas pequeñas, verde oscuro, y espinas opuestas; especie típica de los talaes, Bosques espinosos, que acompañaban antaño las zonas mas elevadas (albardones), de ríos y arroyos, en continuidad con la selva en galería.

- ***Passiflora coerulea***: Pasionaria o Mburucuyá; bonita trepadora, con flor llamativa, y frutos comestibles. Posee alcaloides, con efectos sedativos.

- **Asclepiadáceas**: Familia de plantas caracterizadas, por poseer látex, y estructura herbácea, arbustiva, o enredaderas. Constituyen el alimento de la mariposa Monarca, en Norte y Sudamérica (Ejemplo: *Asclepia curassavica*, "bandera española").

- ***Lantana***: el género *Lantana*, es común como silvestre y cultivada por sus bellos racimos florales. La más común es *Lantana camara*, o camará caá.

- **Tasi**: enredadera de la familia. Asclepiadáceas, productoras de látex, y fuente de alimentación de la mariposa monarca.

- **Plantago:** género típico de la familia plantagináceas, muy representativa de la flora pampeana, y patagónica. Nombre vulgar, "Llantén".

## Animales

- **Morpho epistrophus argentinus:** Elegante y gran mariposa, también llamada "bandera argentina". Uno de los ejemplos mas claros y emblemáticos de la pérdida de mariposas costeras.

- **Doxocopa laurentina:** Bella mariposa que presenta una coloración muy diferente entre machos y hembras. Sus orugas se alimentan del Tala.

- **Morpho:** Familia de mariposas tropicales y subtropicales, muy llamativas por su tamaño y coloración, en muchos casos iridiscente. En grave disminución por la caza.

- **Isoca de la alfalfa:** Bellas mariposas de pequeño tamaño. Las orugas son plaga de la agricultura. Los adultos suelen tener hábitos gregarios (desplazamiento en grandes grupos).

- **Agraulis vanillae Maculosa:** ("espejitos"), bella mariposa, color naranja, con pequeñas manchas negras y el revés del ala con "espejos" gris metal. Se alimenta de la Pasionaria.

- **Danaus plexippus erippus:** (monarca de América del sur). Quizá una de las mariposas más conocidas, no sólo por su belleza, sino por la atención que despierta en América del norte por sus migraciones. Se alimenta de asclepiadáceas.

- **Junonia genoveva hilaris:** ("Pavo real") mariposa muy llamativa, todavía común en los pastizales pampeanos. Entre otras se alimenta del Llantén (*Plantago*).

### Sobre los autores:

**Jorge Edgardo Rodríguez.** Profesor en Ciencias Naturales, desde 1988, ejerció la docencia en los niveles secundaria, EGB, Polimodal, Bachillerato de adultos. Desarrolló actividades de rescate y prospección arqueológicas y paleontológicas, con participación de alumnos, y con varias publicaciones de sus hallazgos. Actualmente se desempeña como docente en el área Ciencias

Naturales, en el I.S.F.D.y T. N° 24 Dr. "Bernardo Houssay", de Bernal, y también en el I.S.F.D.N° 54 de Florencio Varela.

**Giselle Debenedetti.** Profesora en Ciencias naturales con trayecto en Biología, ex ayudante de quien suscribe.

**Marianela DiSanto.** alumna avanzada de cuarto año del Profesorado de Ciencias Naturales con trayecto en Biología, para la ESB y Secundaria. Ayudante de Cátedra de quien suscribe.

**Carina Mendelevich.** alumna avanzada de cuarto año del Profesorado de Ciencias Naturales con trayecto en Biología, para la ESB y Secundaria. Ayudante de Cátedra de quien suscribe.

**Gabriela Cortés:** alumna avanzada de cuarto año del Profesorado de Ciencias naturales con trayecto en Biología, para la ESB y Secundaria.