Libros de Cátedra

El trabajo de campo como espacio de construcción del conocimiento

Criterios y orientaciones en el ámbito de la Enseñanza de la Biología

Gustavo Darrigran (coordinador)

FACULTAD DE
HUMANIDADES Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

S
sociales

edulp
Editorial
de la Universidad
de La Plata

UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

El Trabajo de Campo como Espacio de Construcción del Conocimiento

Criterios y orientaciones en el ámbito de la Enseñanza de la Biología

Gustavo Darrigran

(coordinador)

Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

edulp
Editorial de la Universidad de La Plata

Índice

Capítulo 1
Breve introducción a los Trabajos de Campo _____8
Gustavo Darrigran

Capítulo 2
El Trabajo de Campo en la formación de los profesores de Biología _____13
Teresa Legarralde, Alfredo Vilches y Leticia Lapasta

Capítulo 3
Planificación y organización del trabajo de campo _____29
Alfredo Vilches, Teresa Legarralde, Fabiana Drago y Gustavo Darrigran

Capítulo 4
Análisis de datos, elaboración de informe y colección biológica _____54
Alfredo Vilches, Teresa Legarralde, Cristina Damborenea, Fabiana Drago,
Diego E. Gutiérrez Gregoric y Gustavo Darrigran

Capítulo 5
Articulación entre cátedras del Profesorado FaHCE (UNLP). Experiencias _____81
Leticia Lapasta; Teresa Legarralde; Alfredo Vilches; Luciano Guadagno
y Gustavo Darrigran

Capítulo 6
Trabajos de Campo en la Licenciatura en Biología. FCNyM (UNLP). Experiencias _____96
Gustavo Darrigran, Diego E. Gutiérrez Gregoric, Fabiana Drago,
Miriam Maroñas y Gabriela Gorritti

Capítulo 7
Vivencias y valoraciones de los estudiantes en el trabajo de campo _____120
Pablo de Andrea, Romina Acosta, Luciana Atencio, Rosana Barra, Heliana Custodio,
Jesica Fernández, Eliana Galván y Constanza Marafuschi

Capítulo 8

El uso de Encuestas *on-line* en la Valoración de los Trabajos de Campo _____132

Gustavo Darrigran, Diego E. Gutiérrez Gregoric, Micaela de Lucía,
Yamila Reshaid, Francisco Brea y Miriam Maroñas

Capítulo 9

Los trabajos de campo y las NTIC: Portal Educativo para los docentes del nivel primario__145

Gabriela Gorritti y Miriam Maroñas

Capítulo 10

Un trabajo de campo entre vitrinas, tablets y colecciones científicas _____158

Claudia Rabanaque y Leticia Lapasta

Los autores _____169

CAPÍTULO 6
Trabajos de Campo en la Licenciatura en Biología. FCNyM (UNLP). Experiencias

Gustavo Darrigran, Diego E. Gutiérrez Gregoric, Fabiana Drago, Miriam Maroñas y Gabriela Gorritti

En el presente capítulo se ilustra una síntesis de las actividades que se realizan en Trabajos de Campo (o Viajes de Campaña) de algunas de las cátedras de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo (FCNyM), UNLP. Se las agrupa en tres tópicos: Invertebrados de vida libre; Invertebrados y Protozoos parásitos; Prácticas de Ecología de Campo.

Cabe destacar que cuando en este Capítulo se hace referencia al nombre “Invertebrados”, no se reconoce como una agrupación biológica natural. Si bien la separación del grupo animal en invertebrados y vertebrados se basa en un arcaísmo que refleja una “dicotomía de intereses de los zoólogos” (Brusca, et al., 2016, p.9), continúa siendo un término usado en la bibliografía y que caracteriza, para los no especialista, al grupo de animales al que se hace referencia.

La asignatura que contempla el presente Capítulo con el tema Invertebrados de vida libre es la materia Malacología -optativa de grado y postgrado- en donde se realiza un análisis de los seres vivos (morfo-funcional, sistemático y su vinculación con el ambiente), y establece un Trabajo de Campo por año. Para ello, hay una selección adecuada, sobre la base de las variables temporal y espacial, de localidades para cumplir con los objetivos por la asignatura Malacología. Mediante esta actividad el estudiante adquiere competencia metodológica en Trabajo de Campo, orientada hacia la recolección de datos y observación *in situ* de los organismos y su vinculación con su hábitat. Se seleccionan y colectan solo unos pocos organismos (a fin de evitar un impacto significativo en el ambiente), los que serán conservados en forma indicada y trasladados al aula/laboratorio para su uso como material didáctico. Asimismo, sobre la base del conocimiento teórico previo, el estudiante genera y contrasta hipótesis de trabajo.

La asignatura Parasitología General -materia optativa de grado y postgrado- involucra a los Invertebrados y Protozoos parásitos. En el Trabajo de Campo se exponen experiencias que tienen como objetivo poner en práctica las distintas técnicas tratadas en el aula. Se detallan los métodos de muestro para vertebrados e invertebrados en ambientes terrestres y acuáticos. Se describen las técnicas de prospección helmintológica, fijación, coloración y observación de helmintos y protozoos.

Por último, en la asignatura Ecología General -materia obligatoria de grado-, se desarrollan las Prácticas de Ecología de Campo (= Trabajo de Campo). La ecología, como ciencia, se pue-

de generalizar como el estudio de las relaciones entre los seres vivos y su ambiente. Sin embargo esta definición es tan amplia que a veces no permite establecer claramente los objetivos de la disciplina. En este capítulo se presentan dos objetivos de la actividad en el campo; uno es referido a una serie de prácticas de ecología de campo que guían a los estudiantes en la construcción de la percepción de como en un mismo ambiente se puede abordar el estudio de las relaciones estructurales y funcionales en los diferentes niveles de organización de la biología que son de interés para la ecología. El otro aspecto considerado sugiere como abordar en forma puntual, una dificultad común en los estudiantes sobre el uso, definición e interpretación del concepto de escalas (espacial y temporal).

Trabajo de Campo, asignatura Malacología

La cátedra de Malacología se estructura en dos bloques; el Bloque 1 tiene como finalidad desarrollar el tema molusco desde sus aspectos taxonómicos, ecológicos e importancia en la economía/salud del hombre. En el Bloque 2 se pretende capacitar a los estudiantes de forma tal de que consideren orientar sus futuras investigaciones de forma tal de potenciar la aplicación de los conocimientos generados. Asimismo, ambos Bloques no son compartimientos estancos, por el contrario la interacción existente entre ellos se pone en evidencia con actividades como por ejemplo el Trabajo de Campo.

Es por ello que uno de los objetivos de Malacología es realizar un viaje de campo, donde los estudiantes entran en contactos con la vinculación de los moluscos continentales (gasterópodos y bivalvos) y con el ambiente donde se encuentran. Mediante esta práctica el alumno adquiere competencia metodológica en Trabajo de Campo, recolección de datos y observación in situ de los organismos y su vinculación con su hábitat. La información y análisis de los datos adquiridos durante este viaje, culmina con el desarrollo de un informe científico, el cual es presentado y defendido por los alumnos ante los docentes del curso y el resto de los alumnos. También, se incentiva que los estudiantes, cuando es posible, presenten los resultados de estos informes científicos como Comunicaciones en reuniones científicas (e.g. Coria et al., 2013; Quiroga et al., 2013; Torres et al., 2013; Brea et al., 2014; Mari et al., 2015; Diaz et al., 2017).

Tareas previas al Trabajo de Campo

El viaje de campo propuesto se realiza de 08:00 a 18:00 hs. del mismo día, en la Reserva Natural Integral de Punta Lara (RNPL), la cual se encuentra a pocos kilómetros de la FCNyM (UNLP), en el partido de Ensenada, (34°47′28″S57°59′49″O) rodeada por centros urbanos y el Río de la Plata, con una extensión de 6.000 hectáreas (Figura 1). En particular, el objetivo del viaje de campaña a la RNPL es conocer la diversidad de moluscos, tanto terrestres como dulciacuícolas, caracterizando la malacofauna en relación a los distintos ambientes que componen la

RNPL. En ella los alumnos examinan y muestrean los diferentes cuerpos de agua como, arroyos, litoral del Río de la Plata, lagunas y bañados de la misma. En cuanto a gasterópodos terrestres, los mismos son muestreados en ambientes de la selva marginal.

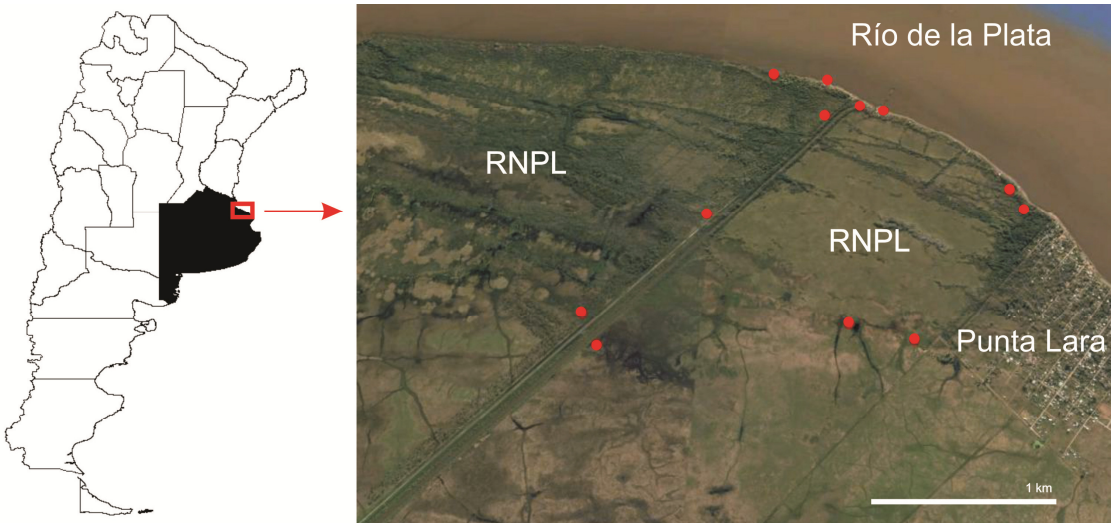

Figura 1. Ubicación de la Reserva Integral Natural de Punta Lara (RNPL). Esquema e imagen aérea y sitios de muestreo (puntos rojos).

Con la finalidad de formar a los alumnos con respeto por la biodiversidad y sus componentes, el desarrollo del viaje de campaña se realiza a principios de la cursada Malacología y de esta forma, el material vivo colectado en esta actividad es el que se utiliza en clase. De esta forma se entiende que solo se colecta lo mínimo indispensable con ese fin didáctico.

Antes de realizar el Viaje de Campaña, este se complementa con los dos (2) Trabajos Prácticos iniciales de la cursada y previos al Viaje de Campaña:

1) En el primer Trabajo Práctico se explican las diferentes técnicas de muestreo que se utilizan para moluscos dulceacuícolas y terrestres, otorgándoles la bibliografía correspondiente (e.g. Darrigran, et al., 2007; Cuezzo, 2009; Ituarte, 2009; Gutiérrez Gregoric y Núñez 2010; Maroñas, et al. 2010). Además, se exhiben los diferentes muestreadores y se explican su uso tanto para sustratos duros como para blandos en el caso de moluscos acuáticos:

- El muestreo sobre sustratos duros (Figura 2. A-B) conviene realizarlo mediante una recolección manual, revisando con cuidado las rocas en sus superficies expuesta y sumergida. Las rocas deben ser levantadas con precaución para que los moluscos adheridos no se suelten de las mismas. Para estimar la densidad sobre un sedimento duro, se pueden utilizar cuadros de superficie conocida (0,5m x 0,5m de superficie); en el caso de rocas pequeñas se puede calcular el volumen de la misma sumergiéndola en agua dentro de un recipiente graduado.
- El muestreo sobre vegetación (Figura 2. C-D), pueden realizarse con el auxilio de un “copo” con abertura de malla determinada (1 mm) pasando sobre (“peinando”) la vegetación. Se debe revisar con atención a la vegetación ya que los ejemplares juveniles suelen quedar adheridos a las hojas.

Figura 2. Muestreo sobre distintos tipos de sustratos. A y B: sustrato duro (tosca o limo-areno-arcilloso-compacto); C y D: copo utilizado en vegetación flotante.

- El muestreo en sustratos blandos se puede utilizar el mismo "copo" para organismos epifaunales, en este caso, para ejemplares que viven sobre el sustrato blando (Figura 3.A), mientras que para organismos infaunales (ejemplares que viven entre las partículas del sedimento en el medio acuático) se utiliza redes de arrastre, rastrillos almejeros, cilindros y dragas (Figura 3.B-C), dependiendo de la profundidad en que se encuentran entre sedimento.

- En gasterópodos terrestres se puede realizar una técnica de muestreo consistente en una colecta manual a lo largo de transectas de 100m, recorridas en horas del día tempranas o nocturnas, coincidentes con la mayor actividad de los gasterópodos.

Figura 3. Muestreo sobre distintos tipos de sustratos blandos. A: copo aplicado para obtener organismos del bentos superficial en fondo areno; B: cilindro de 0,07m^2 de superficie, aplicado sobre sustrato blando y capa de agua no profunda; C: utilización de draga manual tipo "Ekman", sobre sustrato blando.

Esto permite recolectar principalmente a los ejemplares de tamaño grande y mediano y de hábitat aéreos (troncos, ramas, hojas). Una segunda estrategia de muestreo consiste en rastrillar hojarasca y revisar parcelas in situ, con unidades de área conocida (de 4 m^2), y parte de las muestras (superficie de 1m^2) se transportan en

bolsas para su observación final en laboratorio (previo tamizado en el campo a través de tamices de diferentes aberturas de malla (e. g. 2 cm; 1 cm; 0,5cm) (Figura 4. A-B). Esta estrategia permite la recolección de gasterópodos de tamaño pequeño y diminuto denominados micromoluscos (menores a 1cm de longitud) y obtener con más precisión datos sobre la estructura de las taxocenosis de moluscos, densidad, y asociación a los diferentes tipos de hojarasca que provienen de la degradación de las especies vegetales relevadas.

Figura 4. A y B Muestreo sobre hojarasca para la colecta de gasterópodos terrestres.

Previo a la salida al campo se organiza el material que debe llevarse, mediante una lista que es ofrecida a los alumnos para que se organicen en grupos. Entre los materiales que deben estar para el viaje se encuentran: pinzas y pinceles de varios tamaños, recipientes plásticos, bolsas de nylon herméticas (de por lo menos 40 micras de espesor), lápices, fibras indelebles, libreta de campo y etiquetas de papel vegetal (Figura 5). De acuerdo al método de colecta a desarrollar se deberá llevar el muestreador adecuado como se mencionó anteriormente. Asimismo no deben faltar los elementos personales como repelente de insectos, gorro para proteger del sol, camisa de manga larga y pantalón largo para evitar raspaduras en la piel, protector solar, botas y muda de ropa.

Para lograr un orden, uniformidad de información, evitar confusiones y mezclas del material colectado y datos, se otorga a los alumnos una ficha de campo donde se codifica cada muestra y que conste toda la información que debe tomarse en cada muestra para volcarla en la libreta de campo y poder luego aplicarla en el informe (ver Gutiérrez Gregoric y Núñez, 2010).

2) Segundo Trabajo Práctico. Como el Trabajo de Campo se realiza al principio de la cursada, y los alumnos no tienen un conocimiento de la malacofauna que pueden encontrar en la RNPL, se organiza en el segundo Trabajo Practico, la determinación de malacofauna mediante claves dicotómicas a nivel de familias de moluscos, desarrollado por la cátedra, considerando solo a los moluscos que pueden registrar en la zona de estudio. Esto les permite a los estudiantes, durante el Trabajo de Campo, tener en cuenta el tipo de ambiente donde ubicarlo y el tamaño de los ejemplares a muestrear, y de esta forma se disminuye la probabilidad de que pasen desapercibidos.

Figura 5. Algunos materiales que deben llevarse para el viaje de campo: bandeja plástica, frascos (500 ml, 250 ml, 40 ml), pinzas, lápiz, fibra indeleble, escala, pinceles, bolsa con cierre hermético, cinta adhesiva, tijera, trincheta.

Tarea en el campo

En el Trabajo de Campo se debe hacer hincapié en que antes de tomar las muestras, siempre hay que analizar el ambiente y caracterizarlo, como así también se recomienda la toma de imágenes para tener un panorama más amplio de donde se registran los moluscos. La toma de imágenes se realiza previa a la toma de muestra para que el ambiente no se vea disturbado. Es importante también la toma de imágenes de los moluscos en su ambiente, donde se puede observar el entorno y a su vez la coloración de las ejemplares in situ (Figura 6). La toma de la imagen por lo general se realiza a través del celular, en ese caso se puede usar una aplicación (por ejemplo, iNaturalist), con la cual no solo se organiza en forma secuencial la imagen sino que se obtienen las coordenadas geográficas en el momento de la toma de la misma.

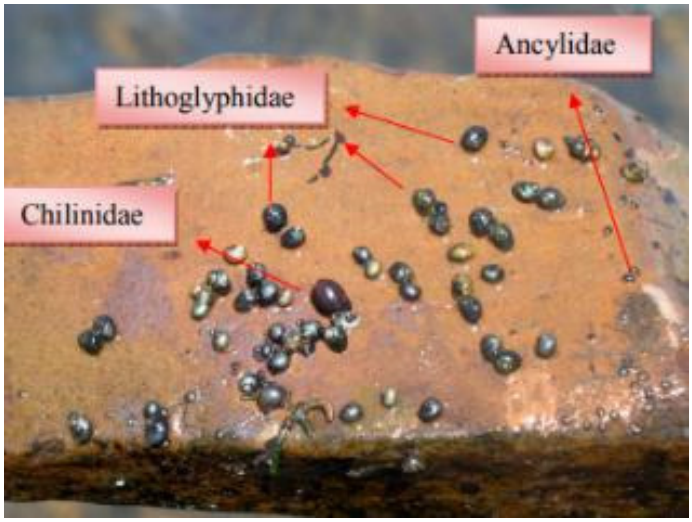

Figura 6. Ejemplo de una roca extraída del Río Iguazú donde se observan ejemplares de gasterópodos correspondientes a las familias Chilinidae, Lithoglyphidae y Ancylidae (tomada de **Gutiérrez Gregoric, D.E. y V. Nuñez 2010).**

Cada grupo de trabajo de alumnos es orientado por un docente de la Cátedra en la toma de datos y en el reconocimiento de los moluscos en el ambiente.

En cada sitio de muestreo se miden parámetros físico-químicos (temperatura ambiente y humedad para ambientes terrestres; temperatura del agua, pH, conductividad, oxígeno disuelto para ambientes acuáticos). En libreta de campo se anota con un lapiz esta información, como también el número de imágenes asociadas. En la misma libreta se incorpora la información de esfuerzo de muestreo (e.g. tiempo de muestreo, número de pasadas de "copo", cuadrado de superficie determinada) y la cantidad de ejemplares en cada uno. Es importante detallar la diversidad hallada (aunque no se sepa a qué especie pertenece), para que en laboratorio no se pierda algún ejemplar e información, sobre todos en los que se hallaron en baja densidad o los de pequeño tamaño.

Tareas posteriores al Trabajo de Campo (en el laboratorio)

Con el material colectado en el campo, y debidamente rotulado, se vuelve en el día al aula/laboratorio en la FCNyM, donde se procede a sacar fotografías nuevamente del material vivo colectado. Una vez fotografiado se deja los ejemplares en agua con mentol para su relajación durante toda la noche de acuerdo al protocolo generado por Gutiérrez Gregoric y Núñez (2010).

Al día siguiente (el tercer Trabajo Practico del curso), se procede con la aplicación de las técnicas de fijación del material y rotulación del mismo (Figura 7. A-B). El material es separado, donde se hace prestar atención al alumno, cuales son y donde se acondicionan las partes blandas tomadas de los ejemplares para estudios anatómicos y genéticos y conservadas en alcohol; por su parte las respectivas conchas se limpian y secan y se conservan en bolsas herméticas. Por lo tanto, por cada material o lote considerado, hay un "eppendorf," con tejido para estudio molecular; un tubo plástico con tapa hermética para muestra de partes blandas; una bolsa de nylon o, dependiendo del tamaño del ejemplar, un "tubo seco" para conchas, (Figura 7.C). Este material que fue preparado por cada grupo, es con el que se seguirá trabajando en el Bloque 1 de la cursada de acuerdo a los objetivos que define cada grupo de trabajo. En cada día de cursada el material es revisado y se procede al cambio de alcohol hasta que se estabilice la muestra. Los ejemplares son determinados siguiendo claves dicotómicas tomadas de la bibliografía, distintas a las utilizadas en el segundo Trabajo Practico, de cada familia de moluscos: Fernández, 1973; Castellanos, 1981; Castellanos y Fernández, 1976; Gaillard y Castellanos, 1976; Castellanos y Gaillard, 1981, Castellanos y Landoni, 1981, 1990; Fernández, 1981a, 1981b; Rumi, 1991; Ituarte, 2007. Se calcula la densidad tanto de especies nativas como no-nativas y se compara la diversidad en los distintos ambientes.

Figura 7. Tareas en el laboratorio/aula de la FCNyM. A-B: material separado y determinado por claves dicotómicas. C: Conservación del material para a posteriores estudios anatómicos y molecular (depositado el tejido del pie del molusco para este último fin en un "eppendorf").

Como resultado final del viaje de campaña:

1) Los estudiantes, orientados por los docentes de la materia, elaboran un informe científico, el cual es evaluado por los docentes y defendido en una exposición que realizan a sus pares de la cursada.

2) Dicho informe es elevado a la Reserva Natural Integral de Punta Lara-RNPL (como está especificado en el acuerdo firmado entre el Organismo Provincial para el Desarrollo Sustentable -OPDS- y la FCNyM).

3) De existir la posibilidad, se presentan los resultados en reuniones científicas (ver Capítulo 8 del presente libro, Figura 9).

Evaluación

Para Moras Vargas (2004), existen diferentes posiciones teóricas acerca del concepto de evaluación educativa y son sus funciones y normas, las que enmarcarán la elección del tipo de evaluación que se elija, según la actividad a evaluar. Sobre esta base, y siguiendo a Ramachandiran y Dhanapal (2016), se propone la redacción de informes como un método efectivo para evaluar el resultado de los Trabajos de Campo.

Cabe destacar que la evaluación del Trabajo de Campo, no solo permite estimar el grado de impacto de la actividad sobre el alumno, sino también en los docentes a cargo de la actividad en cuestión (Moras Vargas, 2004). En este caso, del Trabajo de Campo, donde el docente a cargo de grupo de trabajo o del Trabajo de Campo en sí, es capaz de reconocer lo que sabe y lo que no sabe y necesita conocer; de manera que desarrolla la necesidad de auto-evaluación tanto en su faz profesional como personal (Moras Vargas, 2004).

Sobre la base de lo mencionado en los párrafos anteriores, la evaluación que se realiza en el Trabajo de Campo de Malacología, radica en una evaluación continua de los estudiantes en cada etapa del Trabajo de Campo, como así también la redacción del informe científico y su

defensa; lo que permite al estudiante practicar en exponer los conocimientos generados tanto en forma escrita como oral, practicas por demás común en su futuro quehacer profesional.

Trabajo de Campo, asignatura Parasitología General

El trabajo de campo que realiza la cátedra de Parasitología General se ha desarrollado desde el año 2011 a la actualidad en la localidad de Sierra de la Ventana en el partido de Tornquist, al sudoeste de la Provincia de Buenos Aires.

El objetivo principal de los viajes de estudio de la Cátedra Parasitología General es poner en práctica las distintas técnicas y métodos tratados en clase. Entre ellos se destacan los métodos de muestreo en ambientes acuáticos y terrestres, prospección helmintológica, separación, fijación y tinción de helmintos, identificación taxonómica a través de claves específicas, examen coproparasitológico e identificación de quistes de protozoos y huevos de helmintos.

Para llevarlos a cabo, es imprescindible contar con una logística importante que contemple un lugar adecuado para armar el laboratorio de campo, por ejemplo, un camping que tenga un lugar techado y reparado de las inclemencias climáticas. Además, se debe contar con un lugar donde almacenar en condiciones de seguridad el material óptico (lupas y microscopios), material de vidrio, pinzas, bisturíes, tijeras, fijadores, colorantes, bibliografía, etc.

Muestreos

El día de llegada, luego de acondicionar los elementos de laboratorio y organizar el campamento, es conveniente realizar una salida de reconocimiento hacia el arroyo Sauce Grande, a fin de observar las condiciones de acceso al arroyo, estado del puente, nivel del agua, etc. Esta primera salida permitirá planificar los muestreos de los próximos días (Figura 8).

Figura 8. Arroyo Sauce Grande. Muestreo preliminar.

Ambientes acuáticos

Se seleccionarán sectores del arroyo principal y charcas temporales de fácil acceso.

Captura de Peces: Para la obtención de peces de tamaño pequeño que viven cerca de la vegetación costera se utilizan copos con mango o medio mundo con una soga larga (Figura 9). Para peces de mayor tamaño se puede utilizar cañas de pescar y cebo.

Figura 9. Captura de peces. Uso de medio mundo.

Captura de renacuajos: Se buscarán en pequeños remansos del arroyo o en charcas temporarias. La colecta puede realizarse con la ayuda de un copo de malla pequeña (2-3 mm).

Búsqueda y captura manual de invertebrados: pueden encontrarse levantando rocas de distinto tamaños que se encuentran en las orillas del arroyo, donde se pueden encontrar gasterópodos, planarias, hirudíneos, anfípodos y larvas de insectos. Para facilitar la búsqueda entre las plantas acuáticas, se las pueden colocar en bandejas de fondo blanco para distinguir a los organismos más pequeños. Estos deben ser separados y colectados con ayuda de pinceles y pinzas de punta fina. Es importante colocarlos en frascos de boca ancha con suficiente agua del medio y en densidades bajas para conservar los organismos vivos hasta su traslado al laboratorio de campo. En los remansos del arroyo, se pueden encontrar formas adultas de vida libre de nematomorfos, que suelen encontrarse formando aglomeraciones llamadas comúnmente “crines de caballo”.

Ambientes terrestres

En las primeras horas de la mañana se recorre la banquina de las rutas y los accesos de la ciudad a fin de colectar animales atropellados durante la noche. Este método es ampliamente utilizado para conservar a la fauna en general y nativa en particular.

En senderos menos transitados se puede colectar materia fecal de distintas especies de vertebrados domésticos y silvestres, a fin de realizar estudios coproparasitológicos. En los campos cercanos se puede detectar materia fecal de caballos y vacas, y en los márgenes del arroyo se pueden encontrar las deposiciones de carpinchos. En el caso de grandes animales

no es necesario conservar toda la muestra; es suficiente con una porción del tamaño de una nuez. Se debe evitar, en lo posible, que la muestra recogida se contamine con elementos del ambiente como partículas del suelo, fragmentos vegetales, etc.

Si la colecta de la materia fecal se realiza en horas de la mañana, no es necesario fijarla, se pueden conservar en bolsas plásticas debidamente rotuladas, para proceder con su examen por la tarde en el laboratorio de campo. Si la colecta se realiza al atardecer y el análisis se llevará a cabo al día siguiente, las muestras deben ser fijadas en formol 10 %. Estas se colocarán en frascos de boca ancha individuales para cada hospedador, debidamente etiquetados, manteniendo una proporción de 3 volúmenes de fijador para 1 volumen de materia fecal.

Trabajo en el laboratorio de campo

Búsqueda de estadios larvales de digeneos en Gasterópodos

Aislar los gasterópodos en pequeñas cápsulas (preferentemente de vidrio) con poca cantidad de agua del medio. Colocar las cápsulas bajo una fuente de calor (puede ser una lámpara de 60-75 Wats) durante 1-2 horas. Observar si se produce la emisión de cercarias cada 15-20 minutos (Figura 10 A).

En caso de encontrar cercarias, colocarlas suavemente con un pincel en un portaobjetos con el mismo líquido de la cápsula y cubrirlas con un cubreobjetos. Observar al microscopio óptico e identificarlas a través de claves específicas, por ejemplo, Ostrowski (1992) (Figura 10 B).

En caso de no encontrar cercarias, proceder a la disección del caracol, retirar la concha con una pinza, observar la cavidad paleal y luego los órganos internos, donde se puede encontrar esporocistos, redias (Figura 10 C) o metacercarias.

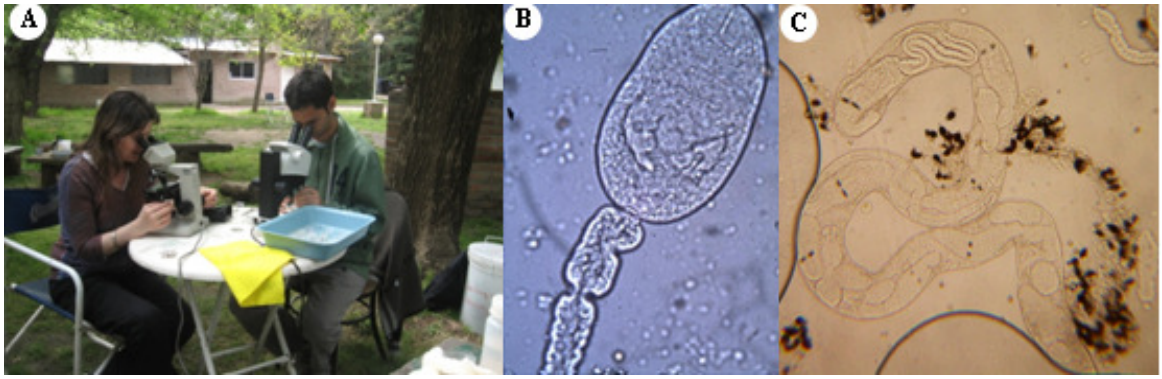

Figura 10. Búsqueda de estadios larvales de digeneos en gasterópodos. A. Control de emisión de cercarias. B. Detalle de una cercaria. C. Redia con cercarias en su interior.

Búsqueda de estadios larvales de helmintos en Invertebrados

Colocar pequeños invertebrados (por ejemplo, anfípodos, planarias) entre porta y cubreobjetos, con unas gotas de agua del medio. Observar la muestra en el microscopio óptico para detectar la presencia de metacercarias de digeneos o larvas enquistadas de nematodes, acantocéfalos o cestodes. En caso positivo, colocar el preparado en la lupa, retirar el cubreobjetos, cubrir con solución salina y tratar de desenquistar los helmintos con ayuda de pinzas finas o agujas.

Los crustáceos de mayor tamaño, tales como *Palaemonetes argentinus* (Decapoda-Palaemonidae) pueden observarse sin comprimir en la lupa. En estos hospedadores, además de estadios larvales de helmintos, se puede detectar la presencia de ectoparásitos en la cavidad branquial, tales como *Probopyrus* sp. (Isopoda: Bopyridae) (Figura 11).

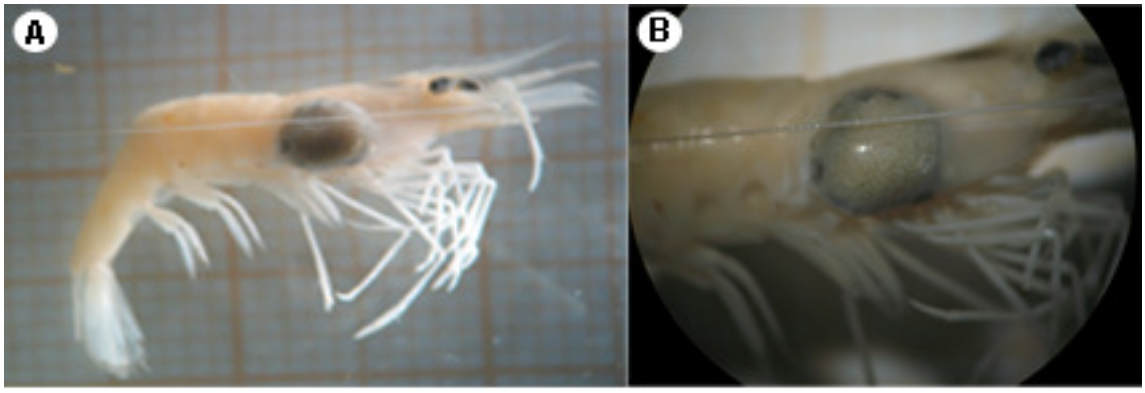

Figura 11. Presencia de ectoparásitos. A. Ejemplar de *Palaemonetes argentinus* parasitado. B. Mismo ejemplar con mayor aumento donde se puede observar una hembra de *Probopyrus* sp. en la cavidad branquial.

Prospección helmintológica de Vertebrados

Peces: Acondicionarlos en baldes con agua del medio y con aireador hasta el momento de la prospección que se realizara en el laboratorio de campo. Realizar la eutanasia a los peces con métodos no cruentos, tomar los datos merísticos del hospedador (longitud total, longitud estándar, etc.), y determinar el sexo de los peces durante la disección, por examen directo de las gónadas. Comenzar la prospección externa e interna según las técnicas helmintológicas habituales que se hallan detalladas en Noguera et al. (2015) y Salgado Maldonado (2009). Para facilitar la visualización de formas larvales enquistadas en órganos como las branquias hígado o riñón, es conveniente realizar un “squash” o aplastado entre 2 portaobjetos de pequeñas porciones de estos órganos (Figura 12).

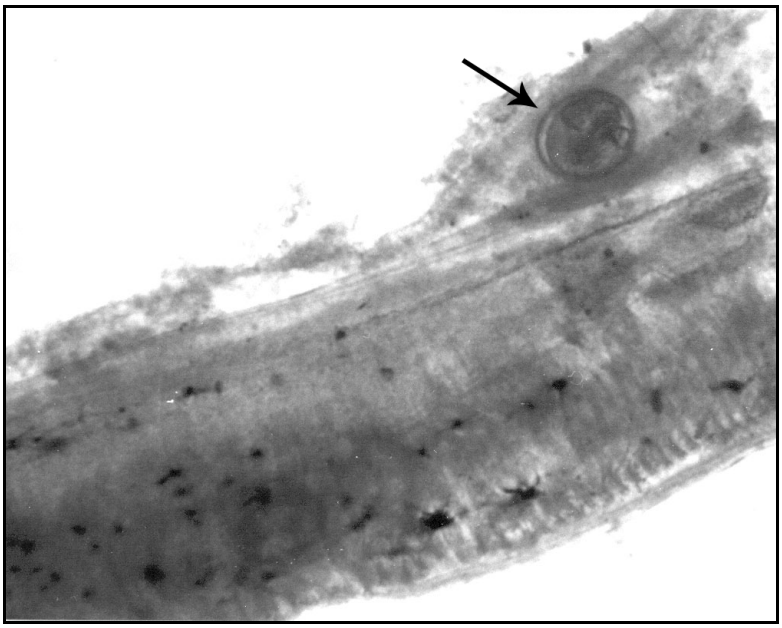

Figura 12. Filamento branquial de *Odontesthes bonariensis* (pejerrey). Técnica de aplastado, la flecha indica una metacercaria de Heterophyidae (Digenea).

Otros vertebrados: Realizar la disección, separar cada órgano en capsulas de Petri, humedecerlos con solución salina y observar a simple vista para detectar la presencia de helmintos de gran tamaño (Figura 13). Revisar todos los órganos en la lupa para detectar la presencia de helmintos más pequeños.

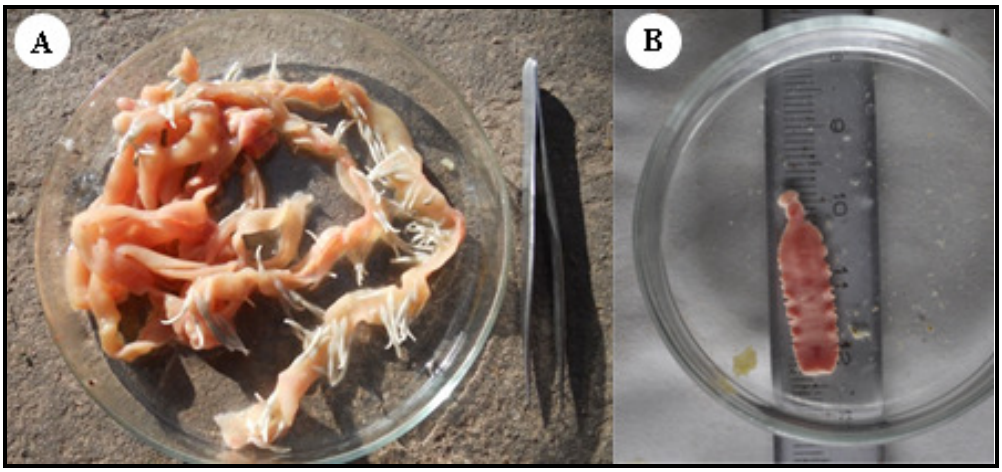

Figura 13. Disección de aves. A. Acantocéfalos fijados al intestino de *Nycticorax nycticorax* (garza bruja). B. Echinostomatidae (Digenea) aislado del intestino de *Aramus guarauna* (Carau).

Tratamiento e identificación de los helmintos

Colocar los parásitos hallados en capsulas de Petri con abundante solución salina para facilitar su relajación. Una primera identificación de los helmintos puede hacerse confeccionando preparados transitorios colocando unas gotas de solución salina en un portaobjetos y cubrir con un cubreobjetos (Figura 14). Este tipo de preparados permitirá observar la morfología general de los especímenes y comenzar la identificación taxonómica, utilizando bibliografía general, por ejemplo, Roberts y Janovy (2009), Drago (2017).

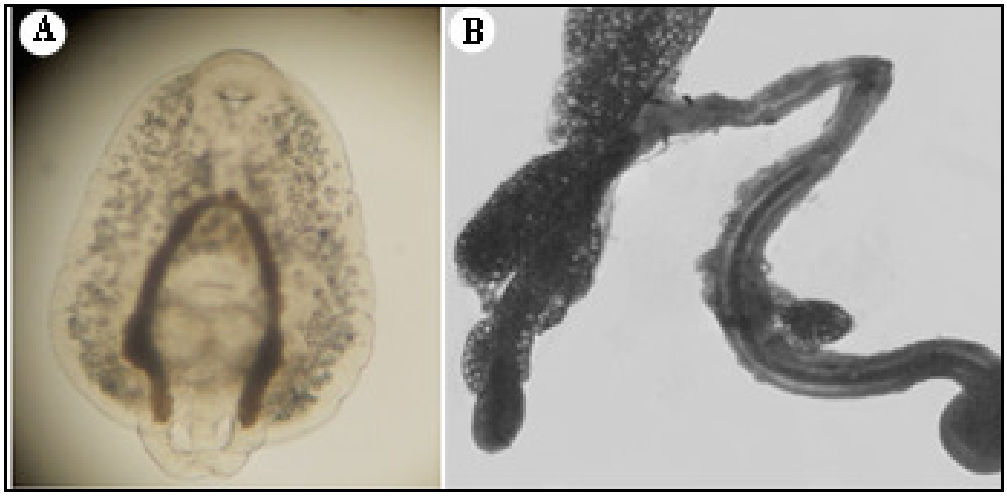

Figura 14. Preparados transitorios sin fijar ni colorear. A. Metacercaria de Diplostomidae (Digenea) parásita del riñón de anfibios. B. Larva del tercer estadio de *Contracaecum* sp. (Nematoda-Anisakidae) enquistado en los mesenterios de *Odontesthes bonariensis* (pejerrey).

Usualmente es necesario realizar otro tipo de preparados para avanzar en la identificación, por ejemplo, los nematodes y acantocéfalos pueden ser diafanizados (aclarados) en alcohol glicerinado o lactofenol (Figura 15 A-B), mientras que los platelmintos requieren la realización de preparados permanentes. Este tipo de preparados lleva más tiempo dado que los ejemplares deben ser comprimidos entre porta y cubreobjetos en alcohol 96º durante varias horas. Luego son teñidos con carmín clorhídrico, deshidratados en una serie alcohólica creciente, diafanizados en xilol o eugenol y montados en Bálsamo de Canadá (Figura 15 C). Para más detalle de las soluciones y otras técnicas ver Langeron (1942) o Salgado Maldonado (2009).

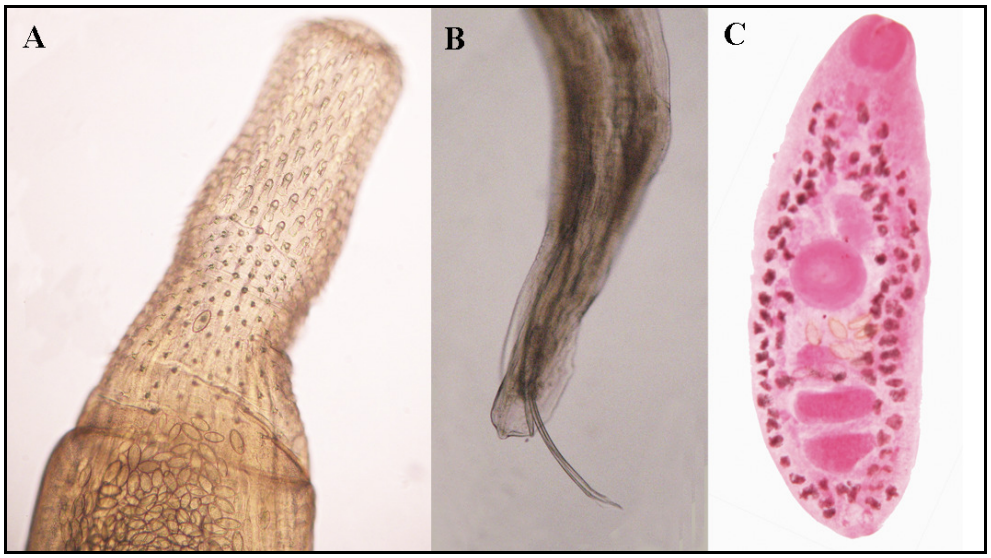

Figura 15. Preparaciones microscópicas. A. Extremo anterior de una hembra de *Centrorhynchus* sp. (Acantocephala) diafanizado con lactofenol. B. Extremo posterior de un nematode (macho) diafanizado con alcohol glicerinado. C. Ejemplar "in toto" (entero) de *Ribeiroia ondatrae* (Digenea) teñido con carmín clorhídrico.

Los datos de los hospedadores y de los parásitos hallados se consignarán en planillas donde se indicará para cada hospedador los hallazgos de helmintos especificando su identificación al mayor nivel alcanzado, sitio de infección, número de ejemplares, estadio de desarrollo y métodos de fijación y conservación (Tabla 1).

Estudio coproparasitológico

En este tipo de estudios se pueden obtener quistes de protozoos y huevos de helmintos de localización intestinal.

Se puede comenzar con el examen directo macroscópico, prestando atención a la consistencia, color y aspecto general, así como la presencia de sangre, mucosidad, parásitos o partes de los mismos (nematodes, proglótides de cestodes). Este método no es adecuado para la observación de huevos de helmintos o quistes de protozoos, por lo cual se deben aplicar técnicas microscópicas. Para ello se deposita en un portaobjetos una gota de solución salina, y sobre ella una porción de materia fecal (aproximadamente del tamaño de la cabeza

de un fósforo), mezclar y colocar el cubreobjetos. El preparado debe ser fino y extendido en forma homogénea (Figura 16). Se debe observar con el objetivo de 10X recorriendo todo el preparado. Cuando se encuentra una estructura sospechosa, pasar a mayor aumento y comparar las formas halladas con la bibliografía específica (Thienpont et al., 1979; OMS, 1992; Fiel et al., 2011).

Tabla 1. Modelo de planilla para la prospección helmintológica de Peces.

DATOS DEL HOSPEDADOR	
Nombre científico/Nombre común	
Número o Código	
Localidad, Provincia y fecha de captura	
Colector/es	
Longitud standard /Peso	
Sexo	
Dieta (Contenido estomacal)	
HELMINTOS **(indicar Nº de ejemplares, estadio de desarrollo e identificación)**	
EXAMEN EXTERNO	
Superficie corporal	
Aletas (caudal, dorsal, pectorales, pélvicas, anal)	
Opérculo/Cavidad branquial/Arcos branquiales	
EXAMEN INTERNO	
Cavidad del cuerpo	
Tejidos grasos /Mesenterios/Musculatura	
Boca/Esófago	
Estómago	
Intestino	
Recto/Cloaca	
Hígado/ Riñón/Vesícula Biliar/Vejiga natatoria/Corazón	
Cerebro/Ojos	

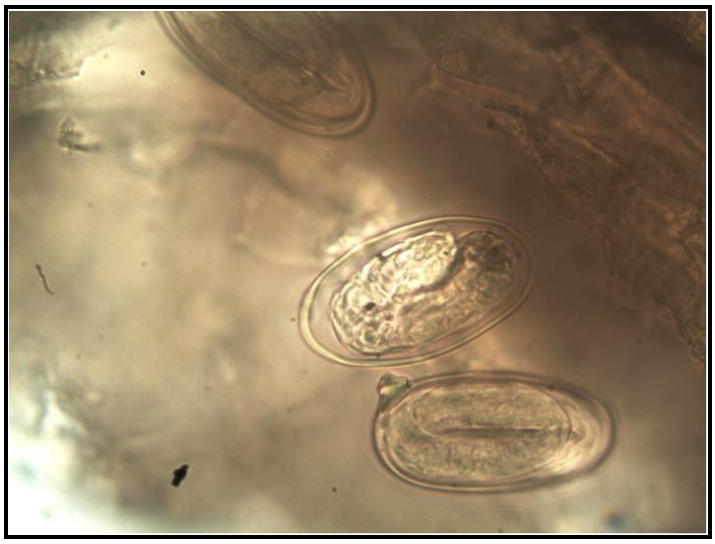

Figura 16. Extendido de materia fecal de aves,
donde se observan huevos embrionados de nematodes.

Si la carga parasitaria es baja, el examen directo puede dar falsos negativos; para reducir este error se utilizan las técnicas de concentración. Los métodos de concentración tienden a concentrar en un volumen pequeño las formas parasitarias diseminadas en la muestra, separándolas además del medio que las rodea y de otros elementos que pudieran dificultar la observación. En el contexto del trabajo de campo, se pueden aplicar las técnicas más sencillas, es decir aquellas que no necesitan centrifugación o soluciones que no necesiten refrigeración. Uno de los métodos más simples es el de Willis siendo necesarios elementos sencillos: solución saturada de NaCl, mortero, embudo, colador de malla gruesa, gasas, tubos ensayo, porta y cubreobjetos (para más precisión ver Thienpont et al., 1979).

Bioseguridad

En el trabajo de campo de la Catedra de Parasitología General, teniendo en cuenta las características del trabajo parasitológico, es necesario ser cuidadoso con la higiene y la eliminación de los desechos. Por lo tanto, antes de comenzar la prospección de los hospedadores o el tratamiento de las heces, se deben forrar las mesas donde se trabajará con papel madera o similar. Los estudiantes manejarán el material con guantes de látex, y barbijos cuando se manipule animales encontrados muertos. Al final de la jornada de trabajo, se debe lavar todo el material que pueda reutilizarse con detergente y al finalizar realizar un enjuague con lavandina diluida al 10%. Además, se deben descartar los guantes, cubreobjetos, jeringas, hojas de bisturíes y otros elementos cortantes de manera apropiada (pueden colocarse en un frasco madre y descartar definitivamente al regreso del trabajo de campo) (Figura 17).

Figura 17. Prospección helmintológica en el laboratorio de campo.

Exposición Final

Durante el primer día de trabajo, se organizan varios grupos de alumnos de acuerdo al número total de participantes y de sus afinidades. Cada grupo será el encargado de registrar los hospedadores analizados y hallazgos de helmintos en un grupo determinado de hospedadores, por ejemplo, invertebrados acuáticos, peces y anfibios, etc. El último día de campaña cada grupo realiza una exposición oral del trabajo realizado en cada grupo de hospedadores.

Prácticas de Ecología de Campo, asignatura Ecología General

Marco teórico

Un problema que suele ser recurrente en los sucesivos cursos de ecología es el uso, definición e interpretación del concepto de escalas. Por un lado, se plantea el problema de la escala espacial superpuesto al de los niveles de organización que son de interés de la ecología; y por el otro, la escala temporal en la cual se desarrollan los procesos de cada nivel de organización. Muchas veces en la literatura ecológica se confunden estos términos y se habla de un estudio a escala poblacional cuando en realidad debería decirse que el estudio se realiza en el nivel ecológico de las poblaciones, cuya escala será dependiente de la especie y los eventos que se están estudiando (Cueto, 2006). Los desafíos aplicados, como la predicción de las causas ecológicas y las consecuencias del cambio climático global, por ejemplo, requieren la interacción de fenómenos que ocurren en escalas muy diferentes de espacio, tiempo y nivel de organización ecológica (Levin, 1992). En general, la mayoría de las tasas (funciones ecosistémicas, como por ejemplo la productividad primaria bruta) se pueden medir sólo en un pequeño sitio y los patrones que registramos a escalas pequeñas no necesariamente se sostienen en escalas mayores; ni los procesos que prevalecen en esas escalas menores indefectiblemente son los que predominan a escalas mayores (Schneider, 2001). Es importante que los estudiantes visualicen que los grandes problemas ecológicos no se pueden abordar escalando directamente las variables medidas localmente a áreas más grandes y tiempos más largos.

En las últimas décadas ha quedado claro el hecho de que tanto la forma de los patrones (por ejemplo, cómo están distribuidas las especies) como el funcionamiento de los procesos ecológicos dependen de la escala que se está utilizando, sobre todo de la escala espacial del estudio. Por ejemplo, si estamos estudiando en un bosque de escasa extensión el proceso de descomposición del mantillo vegetal, éste estará determinado por el tipo de material a descomponer que estemos analizando. El proceso variará según se trate de un bosque caducifolio o uno perennifolio. Ahora, si se considera una extensión de varios miles de kilómetros cuadrados, el mencionado proceso dependerá probablemente de las variaciones climáticas regionales (García, 2006). Poder visualizar estas interdependencias se convierte en determinante en el momento de extrapolar el conocimiento ecológico y llevarlo al terreno de establecer tanto medidas de actividades educativas como de gestión para los recursos naturales ante las prácticas del hombre (Paruelo et al., 1992).

En los cursos de Ecología General se estudian los aspectos teóricos de los problemas que se han enunciado. Sin embargo, fomentar la observación en un entorno fuera del aula (salida y Trabajo de Campo) que enfrente a los estudiantes con el problema de reconocer en el ambiente los distintos niveles de organización, algunas de las propiedades emergentes y la escala en la cual se está realizando el análisis, resulta una herramienta muy apropiada para favorecer que el aprendizaje sea significativo.

Para una actividad de campo no se requiere de una salida a un sitio muy alejado del quehacer diario docente ni tampoco es necesario que se extienda por varios días, resultando suficiente una visita de pocas horas a un parque natural o parcialmente antropizado.

La Práctica de Ecología de Campo o Trabajo de Campo, se plantea como una salida didáctica en la que se confronta a los alumnos con sus conocimientos previos en relación a los conceptos mencionados y a las ideas de sus pares; ejercitando al estudiante a su vez, en el aprendizaje de la observación de una manera metódica, sistemática y guiada.

La propuesta para realizar el Trabajo de Campo surge, en el caso de la Catedra de Ecología General, dentro de una concepción constructivista del aprendizaje y es elaborada a partir de las experiencias previas de las docentes con sus alumnos. A su vez, tiene como premisa orientadora de este trabajo el aprendizaje en contexto y se toman como referencia la postura teórica de autores como Vygotsky (1986; 1988), Luria (1987); Engeström y Cole (1997), Wenger (2001) y Díaz Barriga (2003, 2006). La Práctica de Ecología de Campo que se plantea en el presente Capítulo, se halla integrada en el desarrollo del plan de estudio de la asignatura, planificando actividades durante las instancias previa, durante y posterior a dicha práctica.

Metodología y Desarrollo

Los destinatarios de esta propuesta son los estudiantes, del 2° a 3° año de las carreras que cursan la asignatura Ecología General, materia anual, obligatoria para todas las orientaciones de la Licenciatura en Biología (FCNyM - UNLP) y para el Profesorado de Ciencias Biología

(FaHCE UNLP). La salida está propuesta para ser realizada casi al finalizar el curso cuando los estudiantes ya hicieron todo el recorrido teórico y práctico del mismo.

Las estrategias didácticas a emplear durante el Trabajo de Campo, sobre la base del conocimiento teórico de la cursada, incluyen una serie de actividades basadas en la observación y el diálogo orientador como herramientas para abordar la realidad de manera gradual y favorecer los procesos metacognitivos en relación al concepto de escala y nivel de organización. El docente se limita a facilitar las situaciones de aprendizaje (por ejemplo, evitando las intervenciones a priori del descubrimiento de los fenómenos por parte de los alumnos, estimulando la reflexión, favoreciendo el razonamiento y guiando la justificación de las afirmaciones; planteando interrogantes y sugiriendo opciones de recorridos).El docente, además, ha realizado previamente una visita al lugar para hacer un reconocimiento del mismo y determinar cuál será el recorrido a trabajar con los estudiantes. Es durante esta etapa que se diseña una guía de actividades con preguntas orientadoras que facilitan la lectura de los objetivos, ubican al alumno en el espacio y el tiempo, y se detallan la metodología a emplear como la bibliografía para consultar.

El Trabajo de Campo es propuesto como actividad de cierre de los trabajos prácticos, habiéndose abordado los contenidos teóricos en una instancia áulica previa donde:

- Se trabajó el concepto de escala (temporal y espacial) donde se ilustra cómo ésta varía de acuerdo con los objetivos propuestos (ejemplo: el proceso de fotosíntesis es significativo si se considera un organismo autótrofo pero si nuestro objetivo es relativo a la comunidad vegetal, será relevante tener en cuenta la tasa de fijación de energía por parte de los productores). A su vez para trabajar el concepto de nivel de organización, se emplearon actividades basadas en las propiedades emergentes de cada uno de los niveles de incumbencia en ecología (Begon et al., 2006, Schnek, y Massarini, 2008).
- Se realizaron lecturas de trabajos científicos y de divulgación científica, como por ejemplo Cueto (2006), García (2006) y Paruelo et al. (1992), aplicando la estrategia de exposición grupal para abordar el concepto relativo de escala y se trabajó el concepto de niveles de organización con una visión general y particular a lo largo de cada clase.
- Se desarrolló el concepto de escala en su dimensión temporal y espacial, comparando con otros relacionados como el de evolución por selección natural y sucesión ecológica (Begon et al., 2006, Schnek, y Massarini, 2008). Aún cuando se trabajaron los conceptos de población, comunidad y ecosistema, el docente varió las escalas de análisis por ejemplo contrastando una comunidad acuática de macroinvertebrados bentónico, con un pastizal o un bosque.

En el campo, los estudiantes se organizan en grupos de no más de tres personas y se les facilita una guía elaborada a manera de instrumento orientador de la actividad individual y grupal.

Se realizan los recorridos previamente seleccionados por el docente y durante los mismos se fomentan instancias de diálogo.

El alumno al enfrentarse con la situación de campo y basado en el estado de conocimiento acerca de los fenómenos y sucesos abordados durante la cursada, en general tiende a elaborar un recorte de la realidad en función de la observación personal.

Finalmente se solicita al alumno encontrar rasgos comunes y diferenciales entre los ejemplos concretos (generalmente descriptivos) de los niveles de organización, para reconocer las propiedades emergentes y comprender la clasificación en cada uno de ellos.

Luego de que los estudiantes han realizado el recorrido, se socializan los resultados de la observación en el campo. De acuerdo con el número de grupos inicial, se reunirá entre tres a cinco grupos a cargo de un docente que a la vez evaluará el desempeño grupal/individual. Esta instancia es oportuna para detectar falencias y ejemplos erróneos que brindan los alumnos en relación al nivel organizacional elegido o escalas de análisis seleccionadas. Se puede apelar a una construcción colectiva supervisada por el docente para reorientar la observación.

En la Tabla 2 se presenta un resumen de los aspectos más relevantes de la propuesta didáctica de la salida al campo. Esta propuesta, por un lado, propicia la discusión en grupo con una puesta en común de los distintos puntos de vista de los integrantes del equipo de Trabajo en el Campo y, por el otro, la socialización posibilita amplificar el trabajo realizado y la construcción significativa de nuevos conocimientos.

	DESCRIPCIÓN
Objetivos	Reconocer en el campo los distintos niveles de organización. Determinar la escala espacio temporal en que se desarrollan los procesos/ eventos relativos a cada uno de los niveles. Contraponer la observación al conocimiento adquirido. Ejercitar la observación a campo.
Contenidos a trabajar	Nivel de organización (organismo, población, comunidad y ecosistema), Propiedades emergentes. Escala temporal - espacial.
Contenidos complementarios abordados	Sucesión ecológica, evolución, adaptaciones, estructura y función en el ecosistema.
Estrategias didácticas	Indagación, preguntas dirigidas, socialización del conocimiento.
Actividades generales Actividad metacognitiva	Observación y recorrido a campo con uso de la guía didáctica de carácter orientador. Actividades individuales y grupales de reconocimiento, observación y socialización de lo observado. Relacionar conocimiento previo con nuevo conocimiento construido durante el recorrido a campo.
Evaluación	A través de la resolución de situaciones problemáticas durante la actividad se propone a los alumnos que relaten las estrategias empleadas en su observación, reconozcan las limitaciones surgidas y brinden posibles resoluciones a las mismas (si fuera pertinente). En esta etapa se evalúa también las nuevas actividades (estrategias) propuesta por parte de los alumnos.

Tabla 2. Propuesta didáctica para una Práctica de Ecología de Campo

Los alumnos en esta instancia pueden emplear argumentaciones, demostrando sus conocimientos previos y las relaciones sintáctico-semánticas que utilizan al comunicar su observación o explicitar ideas. Esto permite llegar a consensuar el léxico y ejercitar el abordaje cognitivo en relación a la disciplina, más aún teniendo en cuenta que tuvo que realizar un recorte propio durante su observación y relacionarlo con conceptos de su esquema de conocimiento. Por otra parte, esta es una instancia favorable para ajustar el vocabulario y las relaciones que los alumnos establecen con los contenidos trabajados y evidenciar así lo ilógico de un aprendizaje memorístico y repetitivo, sin poder argumentar o justificar las observaciones.

Referencias

Begon, M., Harper, J. L. & Townsend, C.R. (2006). *Ecology. From individuals to ecosystems*. EEUU: Blackwell Publishing.

Brea, F. Cao, L. Ciocco, R.Daglio, D. Demarchi, L. López De Armentia, L. Suazo Lara, F. Tumori, J. Vega Valverde, C. yMaroñas, M. (2014). El trabajo de campo y el estudio de los moluscos límnicos de la Reserva Natural Punta Lara. V Congreso Argentino de Limnología, La Plata. *Biología Acuática* 29, 111.

Brusca, R. C; Moore, W. &Shuster, S. M (2016) *Invertebrates*. Massachusetts: Sinauer Associated, Inc., Publishers.

Castellanos, Z.A. (1981). Mollusca, Gasteropoda, Thiaridae. *Fauna de Agua Dulce de la República Argentina*, PROFADU (CONICET) Buenos Aires 15, 5-18.

Castellanos, Z.A. y Fernández, D. (1976). Mollusca, Gasteropoda, Ampullariidae. *Fauna de Agua Dulce de la República Argentina*, PROFADU (CONICET) Buenos Aires 15, 5-33.

Castellanos, Z.A. y Gaillard, M.C. (1981). Mollusca, Gasteropoda, Chilinidae. *Fauna de Agua Dulce de la República Argentina*, PROFADU (CONICET) Buenos Aires 15, 23-51.

Castellanos, Z.A. yLandoni, N. (1981). Mollusca, Gasteropoda, Lymnaeidae. *Fauna de Agua Dulce de la República Argentina*, PROFADU (CONICET) Buenos Aires 15, 53-82.

Castellanos, Z.A. yLandoni, N. (1990). La familia Myceopodidae Gray, 1840 en la República Argentina. *Fauna de Agua Dulce de la República Argentina*, PROFADU (CONICET) Buenos Aires 16, 5-87.

Coria, L. Gerhard, L. Ladux, L.Lammer, G. Olivera, A. yOrtiz Blanche, M. (2013). Experiencia de alumnos de Malacología 2013 en técnicas de muestreo, análisis y redacción de informe científico. En Primer Congreso Argentino de Malacología. La Plata, Argentina: Facultad de Ciencias Naturales y Museo (UNLP).

Cueto, V. R. (2006). Escalas en ecología: su importancia para el estudio de la selección de hábitats en las aves. *El Hornero*, 21(1), 1-13.

Cuezzo, M. G. (2009). Mollusca Gastropoda. En E. Domínguez y H. R. Fernández (Eds), Macroinvertebrados bentónicos sudamericanos. Sistemática y Biología (pp. 595-629). Tucumán: Fundación Miguel Lillo.

Los autores

Coordinador

Darrigran, Gustavo

Doctor en Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata (FCNyM-UNLP). Es Jefe de Sección Malacología de la División Zoología Invertebrados del Museo de La Plata (FCNyM-UNLP); Profesor Titular de Biología de Invertebrados de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación (UNLP). Investigador Independiente CONICET. Tema de investigación: Moluscos acuáticos continentales, nativos y bioinvasores de la Región Neotropical. E-mail: invasion@fcnym.unlp.edu.ar ; gdarrigran@fahce.unlp.edu.ar

Autores

Acosta, Romina

Estudiante del profesorado de Ciencias Biológicas, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad Nacional de La Plata (FaHCE-UNLP). Es adscripta alumna de la cátedra de Biología General de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad Nacional de la Plata (FaHCE, UNLP). E-mail: acostaromina98@gmail.com

Atencio, Luciana

Estudiante del profesorado de Ciencias Biológicas, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad Nacional de La Plata (FaHCE-UNLP). Es adscripta alumna de la cátedra de Biología General de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad Nacional de la Plata (FaHCE, UNLP). E-mail: lucianaatencio@hotmail.com

Barra, Rosana

Estudiante del profesorado de Ciencias Biológicas, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad Nacional de La Plata (FaHCE-UNLP). Es adscripta alumna de la cáte-

dra de Biología General de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad Nacional de la Plata (FaHCE, UNLP). E-mail: barrarosana@gmail.com

Brea, Francisco José

Licenciado en Biología (Orientación Zoología), Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata (FCNyM-UNLP), Terma de investigación: sobre control de *Limnoperna fortunei* (bivalvo invasor dulceacuícola). E-mail: breafranciscojose@gmail.com.

Custodio, Heliana

Estudiante del profesorado de Ciencias Biológicas, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad Nacional de La Plata (FaHCE-UNLP). Es adscripta alumna de la cátedra de Biología de Invertebrados de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad Nacional de la Plata (FaHCE, UNLP). E-mail: helianacustodio@gmail.com

Damborenea, Cristina

Doctora en Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata (FCNyM-UNLP). Es Jefe de División Zoología Invertebrados del Museo de La Plata (FCNyM-UNLP) y Profesor Adjunto Zoología Invertebrados I (FCNyM-UNLP). Investigador Independiente CONICET. Tema de investigación: Diversidad de turbelarios (Platyhelminthes) de la región neotropical. E-mail: cdambor@fcnym.unlp.edu.ar

de Andrea, Pablo

Profesor de Ciencias Biológicas, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad Nacional de La Plata (FaHCE-UNLP). Es Ayudante Diplomado de la cátedra de Biología General de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación (UNLP) y Profesor Ordinario en el sistema de Pregrado de la Universidad Nacional de La Plata (Liceo Víctor Mercante, UNLP). E-mail: pablodeandrealp@gmail.com

de Lucía, Micaela

Licenciada en Biología orientación Zoología, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata (FCNyM-UNLP). Ayudante Diplomado en la Cátedra Malacología (FCNyM-UNLP). Becaria Doctoral de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (C.I.C.). Tema de Investigación: Distribución y vulnerabilidad de especies nativas de gasterópodos dulciacuícolas en la costa bonaerense del Río de la Plata. E-mail: micadelucia@fcnym.unlp.edu.ar

Drago, Fabiana B.

Doctora en Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata (FCNyM-UNLP). Es Jefe de Trabajos Prácticos en la Cátedra Parasitología General y Auxiliar Docente en la Cátedra Zoología Invertebrados I (FCNyM-UNLP). Investigador asociado de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (C.I.C.). Tema de Investigación: Helmintos parásitos de aves de la Argentina: diversidad, ecología y vinculación con sus hospedadores intermediarios. E-mail: fdrago@fcnym.unlp.edu.ar

Fernández, Jesica

Estudiante del profesorado de Ciencias Biológicas, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad Nacional de La Plata (FaHCE-UNLP). Es adscripta alumna de la cátedra de Biología General de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad Nacional de la Plata (FaHCE, UNLP). E-mail: jesicafernadez561@gmail.com

Galván, Eliana

Estudiante del profesorado de Ciencias Biológicas, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad Nacional de La Plata (FaHCE-UNLP). Es colaboradora alumna de la cátedra de Biología General de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad Nacional de la Plata (FaHCE, UNLP). E-mail: eliana.galvan@live.com

Gorritti, Gabriela

Lic. en Biología (Ecología). Ayudante diplomado de la Cátedra de Ecología General, Facultad de Ciencias Naturales y Museo y Jefa de Trabajos Prácticos de la Cátedra de Biología, Facultad de Ciencias Médicas Universidad Nacional de La Plata (UNLP). E-mail: gabrielagorritti@yahoo.com.ar

Guadagno, Luciano

Profesor en Ciencias Biológicas. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. UNLP. Docente Investigador categorizado del Departamento de Ciencias Exactas y Naturales, FaHCE, UNLP. Profesor tanto de nivel terciario como secundario. Docente de la Cátedra: Biología General. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. UNLP. E-mail: lucianogno@hotmail.com

Gutiérrez Gregoric, Diego E.

Doctor en Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata (FCNyM-UNLP). Es Auxiliar Docente en la Cátedra de Zoología Invertebrados I y Profesor Libre de Malacología (FCNyM-UNLP). Investigador Adjunto CONICET. Tema de In-

vestigación: Diversidad de Moluscos dulceacuícolas de la Argentina, en especial de la familia Chilinidae Dall 1807 (Gastropoda: Pulmonata). E-mail: dieguty@fcnym.unlp.edu.ar

Lapasta, Leticia Gloria

Mg. en Educación en Ciencias Exactas y Naturales. Prof. en Ciencias Biológicas. Es Docente Investigador Cat. III. Es Prof. Adjunta Área Didáctica de las Ciencias Biológicas y Naturales, de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación (FaHCE-UNLP). Es Directora de Proyecto de Investigación: Los problemas socio-científicos como vertebradores de la Enseñanza. Es Directora del Departamento de Ciencias Exactas y Naturales de la FaHCE-UNLP. E-mail: llapasta@fahce.unlp.edu.ar

Legarralde, Teresa

Profesora en Ciencias Biológicas, Licenciada en Biología y Magíster en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. Es profesora adjunta en la cátedra de Biología General de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad Nacional de La Plata (UNLP). Docente Investigadora del Departamento de Ciencias Exactas y Naturales, FaHCE, UNLP. E-mail: tlegarralde@fahce.unlp.edu.ar

Marafuschi, Constanza

Profesora de Ciencias Biológicas, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad Nacional de La Plata (FaHCE-UNLP). Es adscripta graduada de la cátedra de Biología General de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad Nacional de la Plata (FaHCE, UNLP). E-mail: constanzamarafuschi@gmail.com

Maroñas, Miriam Edith

Licenciado en Biología (orientación Ecología), Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata (FCNyM-UNLP). Es Jefe de Trabajos Prácticos de Ecología General (FCNyM-UNLP). Técnico Profesional Principal (CONICET). Tema de investigación: Ecología trófica. E-mail: mirimaro07@gmail.com

Rabanaque, Claudia Rosana

Prof. en Ciencias Naturales (Instituto Terrero). Prof. en Enseñanza Primaria (ENNN°3). Es Especialista en Educación y Tecnologías de la Información y Comunicación TIC (INFOD). Es Especialista en Enseñanza de las Ciencias Naturales (INFOD). Es Coordinadora del Área Educativa y Difusión Científica del Museo de La Plata de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata (FCNyM-UNLP).
E-mail: crabanaque@fcnym.unlp.edu.ar

Reshaid, Yamila

Licenciada en Biología orientación Zoología, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata (FCNyM-UNLP). E-mail: yamilareshaid@gmail.com

Vilches, Alfredo

Profesor en Ciencias Biológicas, Licenciado en Biología y Magíster en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. Es profesor adjunto en las cátedras de Biología General y de Biología de Invertebrados de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad Nacional de La Plata (UNLP). Docente Investigador del Departamento de Ciencias Exactas y Naturales, FaHCE, UNLP. E-mail: avilches@fahce.unlp.edu.ar

El trabajo de campo como espacio de construcción del conocimiento: criterios y orientaciones en el ámbito de la enseñanza de la biología / Romina Acosta ... [et al.]; coordinación general de Darrigran, Gustavo - 1a ed. - La Plata: Universidad Nacional de La Plata; La Plata: EDULP, 2019.
Libro digital, PDF - (Libros de cátedra)

Archivo Digital: descarga
ISBN 978-950-34-1802-4

1. Educación Científica. 2. Biología. 3. Didáctica. I. Acosta, Romina II. Darrigran, Gustavo, coord.
CDD 570.71

Diseño de tapa: Dirección de Comunicación Visual de la UNLP

Universidad Nacional de La Plata – Editorial de la Universidad de La Plata
48 N.º 551-599 / La Plata B1900AMX / Buenos Aires, Argentina
+54 221 644 7150
edulp.editorial@gmail.com
www.editorial.unlp.edu.ar

Edulp integra la Red de Editoriales Universitarias Nacionales (REUN)

Primera edición, 2019
ISBN 978-950-34-1802-4
© 2019 - Edulp

S
sociales

Editorial de la Universidad de La Plata

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA