

II Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales *Actas*, II (2): 132-138, 2009. La Plata.

¿POR QUÉ HACER UN TRABAJO DE CAMPO? EXPERIENCIA DE ALUMNOS DEL PROFESORADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

GARCÍA, A.¹; LANATA, E.¹; ARCARÍA, N.¹; DE ANDREA, P.¹; GELOS, Y.¹; MENCONI, F.¹; SOLARI, B.¹; LEGARRALDE, T.²; VILCHES, A.³; DARRIGRAN, G.³; GUADAGNO, L.²

¹Alumnos del Profesorado en Ciencias Biológicas ² Docente Cátedra Biología General
³ Docente Cátedra Biología de Invertebrados ^{1,2,3} Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Universidad Nacional de la Plata. deptoceyn@huma.fahce.unlp.edu.ar

RESUMEN

Los trabajos de campo son experiencias que docentes y alumnos pueden utilizar como estrategia didáctica para desarrollar destrezas y aumentar la motivación al abordar el tema ciencias. En el presente trabajo se describe una metodología puesta en práctica con alumnos del Profesorado en Ciencias Biológicas, que se propone a los docentes para planificar sus salidas de campo. A partir del trabajo de campo desarrollado se pudo evidenciar la importancia de éste tipo de actividades didácticas extra-áulicas para el desarrollo de actitudes y destrezas, tales como la organización de tareas, colaboración entre pares, redacción de informes científicos, además, sobre la base de hipótesis y objetivos previos, el abordaje interdisciplinario para la observación y análisis del ambiente en estudio.

Palabras clave: Trabajo de campo, formación docente, litoral marino, abordaje interdisciplinario

INTRODUCCIÓN

Los trabajos de campo resultan de interés para que docentes o futuros docentes puedan generar múltiples propuestas o experiencias de enseñanza y aprendizaje. En tanto no se pueda percibir este valor, solamente serán actividades con un grado de interés variable, semejante a las que comúnmente se realizan tanto fuera como dentro del aula. Si además de vivenciar los trabajos de campo, se puede lograr comprender su utilidad como estrategia para implementar en educación, se enriquecerán las competencias como futuros profesores. A partir de estas consideraciones, se plantea una salida de campo como propuesta integradora de competencias y habilidades que, de no ser puestas en práctica durante la formación, difícilmente sean llevadas a cabo en la labor profesional.

Considerando lo expuesto, en este trabajo se describen las actividades realizadas por alumnos de 1er y 3er año del Profesorado en Ciencias Biológicas, durante un viaje de campaña organizado por las cátedras de Biología General y Biología de Invertebrados del Departamento de Ciencias Exactas y Naturales de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación de la UNLP.

Son pocas las investigaciones realizadas acerca de la efectividad de las salidas de campo durante el período de formación docente. Hay autores que cuestionan estas actividades señalando que en muchos casos son inútiles, ya que por ejemplo existen diferencias entre los objetivos del profesor y los objetivos de los alumnos (Osborne y Freyberg 1991 *fide* Aranda 2008) entre otros cuestionamientos como la pérdida de tiempo y recursos, expresado por otros autores. Sin embargo hay quienes consideran que el trabajo desarrolla destrezas y estrategias, por lo cual es esencial para el aprendizaje de la ciencia como indagación y además es una motivación a la hora de aprender ciencias en el aula (Aranda 2008). Por su parte, Darrigran *et al.* (en prensa) consideran en forma puntal, que también es un modo de lograr la triangulación entre conocimiento científico, Instituciones Educativas y Sociedad.

Tomando como referencia los buenos resultados obtenidos en experiencias de este tipo, este trabajo se propone presentar a los docentes y futuros docentes de Ciencias Naturales una metodología para la realización de trabajos de campo, que consta de actividades prácticas en el lugar de estudio, seguida de una serie de actividades específicas como son la producción y la indagación de informes científicos por parte de los alumnos. Con respecto a esta actividad final, Carlino (2006) sostiene su importancia como estrategia didáctica ya que el proceso de escritura exige la construcción de conocimientos, además de ser una vía para incrementar la participación y el compromiso de los alumnos.

Para este trabajo se elige un ambiente con la característica particular de ser un medio muy antropizado. Sobre esta base se plantea como hipótesis inicial que la diversidad específica estará reducida en relación a otras zonas del litoral marino menos expuestas a la acción del hombre, lo cual se contrasta entre los resultados obtenidos y el material bibliográfico existente de ese litoral.

Se plantean como objetivos generales: observar los seres vivos en sus ambientes naturales; reconocer los biotopos y comunidades que constituyen al ecosistema, identificar las relaciones mutuas entre los seres vivos y los factores abióticos, aplicar los conocimientos adquiridos en las respectivas asignaturas y además el desarrollo de competencias apropiadas para realizar un trabajo de campo, tales como habilidades en el uso de instrumental y herramientas específicas, adecuación y fijación del material y como actividad final, la producción de un informe científico, con el grado de complejidad que este involucra.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El trabajo se realiza en el litoral rocoso de Playa Varese (38°00'58.2'' LS-57°31'33.9'' LO) en la ciudad de Mar del Plata, provincia de Bs As. El clima de la región pertenece a los "templados con influencia oceánica". Es un área muy afectada por las masas de aire provenientes del océano, ya que no existe ninguna barrera natural que desvíe esos vientos. La temperatura media anual es de 14°C y la precipitación media anual es de 923.6 mm. Son muy comunes los temporales debidos principalmente a la presencia de frentes de baja presión muy próximos a la costa. (Boschi & Cousseau, 2004). En el sistema litoral, que comprende la plataforma continental desde la máxima marea hasta el límite con el talud, se pueden distinguir diferentes zonas: supralitoral, intermareal, infralitoral y circalitoral. (Boschi & Cousseau, 2004) cada una con características particulares en cuanto a sedimentos y organismos que habitan.

Definición del ambiente y división de tareas

Teniendo en cuenta la tabla de mareas 2008 del Puerto de Mar del Plata, provista por el Servicio de Hidrografía Naval, se determina el día para realizar el trabajo. Como uno de los objetivos es realizar un muestreo de la flora y fauna de macroinvertebrados del lugar, es necesario que el nivel de agua de las zonas a muestrear sea bajo.

Para comenzar con la actividad, se hace un reconocimiento del lugar y luego se seleccionan dos zonas de estudio: una escollera rocosa y una poza de marea sobre toscas. Una escollera esta formada por grandes bloques de piedra para contener el movimiento de la arena, y las pozas de marea son cuerpos de agua que se producen en desniveles y oquedades del suelo de toscas durante la baja marea (Boschi & Cousseau, 2004) En la escollera se distinguen las zonas supralitoral y mesolitoral superior, medio e inferior, y en la poza de marea solo la zona mesolitoral inferior.

Antes de muestrear, se realiza un plano en planta y un perfil de las zonas elegidas, utilizando códigos para identificar los distintos organismos que se observan, el cual se utiliza posteriormente para realizar un esquema de la distribución de la flora y fauna de invertebrados marinos del área de trabajo.

El grupo total de 16 alumnos, se divide en 4 equipos de trabajo, cada uno con los materiales necesarios para realizar la actividad: palita, espátula, balde de 5 litros, frascos de plástico, 20 etiquetas de papel vegetal, lápiz y libreta de campo, cinta de enmascarar, formol, GPS para determinar coordenadas del lugar, cámara fotográfica, bidón de 10 litros y elementos para la medición de factores ambientales tales como: termómetro y cintas indicadoras de ph. Tres de estos grupos realizan la colecta en la escollera: el primero en la zona más cercana al mar y por lo tanto más afectada por el oleaje y con sustrato rocoso, el segundo y el tercero en la zona más cerca de la costa. El cuarto grupo trabaja en la poza de marea, delimitando también dos sectores de trabajo: uno de ellos más alejado de la playa, con mayor exposición al oleaje y con sustrato rocoso y otro más próximo a la playa que contiene aguas retenidas, producto de la marea baja, con sustrato de arena y tosca. Cada grupo toma nota en sus libretas, de los distintos factores abióticos, tanto en el agua como en el suelo: en el agua se registran valores de temperatura a diferentes horas, profundidad, pH, color, olor y cantidad de materia en suspensión, y en el suelo, la textura, color, cantidad de materia orgánica y temperatura a distintas horas.

Toma de muestras y Conservación

En los sectores definidos previamente se toman cuatro unidades muestrales, utilizando cuadrados de 20 x 20 cm. distribuidos considerando la homogeneidad del subambiente muestreado y con la precaución de no quedar enmarcando dos tipos de subambientes distintos (e.g. zona con algas y zona sin algas). Con espátulas metálicas se marca sobre el sustrato y delimita el cuadrado y luego se procede a la recolección de los organismos que se encuentran dentro de esa superficie. Se obtienen además, muestras de arena de la playa y se identifican los organismos con el uso de lupa. El material recolectado es colocado en frascos de plástico con formol al 5 %, el cual se preparó previamente haciendo una dilución con 95 ml de agua, y luego se rotulan con etiquetas de papel vegetal con los siguientes datos: fecha de colecta, grupo colector, lugar, observaciones, n° de muestra.

Para la conservación de algas se realiza un montaje húmedo sobre cartulina sumergiendo la misma en una bandeja con agua de mar, conjuntamente con el ejemplar, de modo que adopte su forma característica. Posteriormente se retira el agua de la bandeja y con una aguja de punta fina se acomodan las ramificaciones, finalmente se cubren las algas con papel absorbente ejerciendo presión para deshidratarla completamente.

Actividades de integración

Para cumplir con los objetivos generales propuestos se realizan las actividades que se detallan a continuación: observación de organismos en lupa; elaboración de cadenas alimentarias utilizando como referencia el material colectado y bibliografía consultada (Brusca, 2005); identificación de adaptaciones de los seres vivos al ambiente, ubicación taxonómica y por niveles de organización de los organismos que se encuentran en el lugar y observación de las modificaciones del ambiente causadas por la actividad humana

Variables calculadas

Las muestras recolectadas son analizadas en el laboratorio de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación de la UNLP, donde se procede al reconocimiento, conteo de los individuos y cálculo de las siguientes variables, que son una forma de aplicar conocimientos previos adquiridos durante el curso de la carrera:

- ◆ Riqueza Específica: considera el número de especies de la comunidad
- ◆ Equitabilidad (E): considera la dominancia (D) de las distintas especies determinando especies dominantes, poco frecuentes y raras. Para evaluar la equitabilidad se tiene en cuenta simplemente el número de individuos de cada especie o bien su biomasa.
- ◆ Índice de Shanon y Weaver (H'): considera tanto la riqueza específica como la equitabilidad

RESULTADOS

Los resultados que a continuación se presentan corresponden a las dos zonas descriptas de la poza de marea y a una de las zonas muestreadas de la escollera, la más cercana al mar.

En la tabla 1 se presentan los datos ambientales medidos en cada sector de la poza de marea y en la escollera.

VARIABLES	POZA DE MAREA		ESCOLLERA
	Sector 1	Sector 2	Sector 3
T° [°C]	15	19.5	15
Ph	7	7	7
Energía del agua	mayor	menor	mayor
Profundidad		18 cm.	

Tabla 1. Sector 1: superficie más expuesta al oleaje. Sector 2: más cercano a la playa. Sector 3: escollera.

La tabla 2 resume los taxones de macroinvertebrados identificados en cada una de las unidades de muestreo, correspondientes a los cuadrados de 20 x 20 cm. Además se encontraron organismos coloniales pertenecientes a los siguientes taxones: Hydrozoa, Bryozoa, Clorofitas, Rodofitas y Feofitas, que no se incluyeron en la tabla por la dificultad en el cálculo de su abundancia relativa.

Zona de poza de marea								
Grupo	MUESTRA 1		MUESTRA 2		MUESTRA 3		MUESTRA 4	
	nº	AR	nº	AR	nº	AR	nº	AR
Anthozoa	1	0.9 %	-	-	-	-	-	-
Mejillones	106	96.3%	71	94.6%	9	90%	-	-
Gastropoda	-	-	4	5.4%	-	-	-	-
Malacostraca	-	-	-	-	1	10%	-	-
Polychaeta	3	2.7%	-	-	-	-	1	100%

Zona de escollera								
Grupo	MUESTRA 1		MUESTRA 2		MUESTRA 3		MUESTRA 4	
	nº	AR	nº	AR	nº	AR	nº	AR
Anfípoda	1	0.04%	-	-	-	-	-	-
Mejillones	2350	99.88%	46	100%	358	83.06%	-	-
Gastropoda	1	0.04%	-	-	44	10.22%	70	95.89%
Polychaeta	1	0.04%	-	-	1	0.23%	3	4.11%
Cirripedios	-	-	-	-	28	6.49%	-	-

Tabla 2. n° : Número de individuos. AR: abundancia relativa

Del análisis y reconocimiento de los organismos colectados, realizado en el laboratorio ya mencionado, se obtuvieron los siguientes resultados de Índice de diversidad (H'), equitabilidad (E) Y dominancia (D):

FÓRMULA	POZA DE MAREA	ESCOLLERA
$H' = -\sum P_i \times 3,32 \times \log_{10} P_i$	0.33	0.4
$D = P_i (\text{MAX})$	0.95	0.94
$E = H' / 3.32 \times \log (S)$	0.14	0.14

Tabla 3. Resultados de diversidad; equitabilidad y dominancia.

DISCUSIÓN

Del análisis de los resultados obtenidos, se pueden hacer las siguientes observaciones provisionarias: hay una dominancia marcada del mejillón sobre el resto de las especies presentes, lo cual se cree es producto de una mayor adaptación al ambiente. En el caso de la

escollera, su forma de fijarse al sustrato rocoso, le permite resistir la fuerza del oleaje el cual a su vez, favorece su modo de alimentación suspensívora; y en la poza de marea, como afirma Pastor (2000), los organismos están adaptados para resistir a cambios bruscos en la salinidad y en la temperatura, provocados por los cambios de profundidad y por lo tanto cambio en el volumen de agua del ambiente, causados por las bajas mareas.

Para poder determinar si la hipótesis planteada es aceptable, se tuvieron en cuenta los datos aportados por Pastor, *et al.* (2000), según el cual, los organismos que se encuentran habitualmente en el mesolitoral inferior (franja de rocas con formas variadas, salientes abruptas, cuevas grandes y charcas) son: Quitones, Lapas, Cangrejos y Nudibranquios, todos distribuidos desde el Río de la Plata hasta Tierra del Fuego por el Océano Atlántico. Asumiendo que la mayoría de estos organismos no fueron encontrados en el área de estudio y teniendo en cuenta que este hecho coincide con que el ambiente fue modificado por la acción del hombre, se puede enunciar que éste es uno de los factores que está determinando la disminución en la diversidad específica, y alterando las condiciones y relaciones entre los organismos que hacen al ecosistema de la zona costera.

El trabajo de campo realizado permitió evidenciar que éste tipo de actividades didácticas extra áulicas permite la observación y análisis del ambiente desde un abordaje interdisciplinario, el cual requiere de parte de los alumnos la aplicación de conceptos adquiridos en distintas materias del profesorado:

- en la preparación de soluciones de formol al 5 % y medición de Ph, se hizo uso de conocimientos adquiridos en Química, Biología General y Biología de Invertebrados,
- los conocimientos adquiridos en la asignatura de Ecología fueron aplicados para reconocer la riqueza específica del área de trabajo, las relaciones de los diferentes organismos entre sí y con el ambiente, como así también para efectuar el cálculo de la equitabilidad y el índice de Shannon y Weaver,
- en la identificación de algas y macroinvertebrados fueron de utilidad los conceptos adquiridos en asignaturas como Botánica y Biología de Invertebrados respectivamente.

Entonces, los trabajos de campo realizados a partir de una metodología como la que aquí se presenta, posibilitan el despliegue de potencialidades pedagógicas ya que:

- Redactar un informe científico, es un instrumento para comprender, pensar, integrar y desarrollar un nuevo conocimiento (Carlino, 2006)
- Enriquecen la formación del docente y del alumno haciéndolos protagonistas en la confrontación y construcción del conocimiento
- Desarrollan actitudes y destrezas cognitivas
- Promueven el trabajo colaborativo y la participación activa de los integrantes de los grupos de trabajo
- Brindan un enfoque multidimensional del trabajo práctico, donde tanto profesores como alumnos desconocen el producto final, ya que al realizar un trabajo de campo, se debe considerar la totalidad de variables implicadas en las interrelaciones entre los seres vivos y su entorno
- Acrecientan las oportunidades para desarrollar un enfoque de resolución de problemas, donde los grupos de trabajo emprenden un tema diferente en una pequeña zona geográficamente delimitada (Lock, 1998)

Agradecimientos

Expresamos nuestro reconocimiento a la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación de la Universidad Nacional de La Plata, y al Departamento de Ciencias Exactas y Naturales de esta misma Facultad, que han hecho posible la realización de esta experiencia tan enriquecedora.

BIBLIOGRAFÍA

Aranda, R.(2008): “Enseñanza y aprendizaje de procedimientos científicos (contenidos procedimentales)en la educación secundaria obligatoria: análisis de la situación, dificultades y perspectivas. Trabajo de tesis doctoral Universidad de Murcia, Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales. pp 56-57

Boschi, E & Cousseau, M (2004) “La vida Entre Mareas: vegetales y animales de las costas de Mar del Plata, Argentina.”Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos. Mar del Plata. pp 15-33.

Brusca y Brusca.(2005). Invertebrados. Editorial Mc Graw-Hill, Interamericana, España. 2005 1032 p.

Carlino, P. (2006) “Escribir, leer y aprender en la universidad. Una introducción a la alfabetización académica” .Fondo de Cultura Económica, 2006. Cap 1. pp 24-25

Darrigran, G.; S. Binni; T. Legarralde; S. Borgo; A. Vilches; B. Gabott; C. Damborenea & M. Tuntisi (en prensa) Un caso de interrelación entre investigación científica, educación superior y comunidad: Estudio ambiental de una bioinvasión acuática. II Congreso Educación Ambiental para el Desarrollo Sustentable de la República Argentina. CTERA. Chapadmalal. Mar del plata. Prov. de Buenos Aires. 26-29 OCTUBRE 2006

Pastor de Ward C.T., Zaixso H. Boraso A. 2000: “La vida en las costas rocosas” Guía de Invertebrados y algas de los alrededores de Puerto Madryn. Argentina. 54p. Fundación Ecocentro Eds., Imprenta Mercatali S.A.

Lock, R (1998) “Trabajo de campo en las ciencias”. International Journal of Science Education. 12p.