

## **El Mes de la Entomología: acercando el laboratorio de investigación científica a las escuelas de nivel inicial de la Patagonia** **Entomology Month: Bringing Scientific Research Closer to Elementary Schools in Patagonia**

*Deborah Fischbein, Ana Julia Pereira, Alejandro Apolo Fernández Ajó, Juan Carlos Corley  
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas y Grupo de Ecología de  
Poblaciones de Insectos, INTA EEA Bariloche, Bariloche, Argentina  
fischbein.deborah@inta.gob.ar*

*Recibido 07/04/2014 – Aceptado 20/03/2015*

### **Resumen**

Como investigadores en ciencias, entendemos que enseñar las ciencias naturales en la escuela primaria es un desafío para los docentes y una excelente oportunidad para sentar las bases del pensamiento científico. “El Mes de la Entomología” fue un proyecto llevado a cabo por investigadores y becarios del CONICET y del INTA Bariloche, cuyo objetivo principal fue mejorar el conocimiento existente sobre la biología de los insectos, de docentes y estudiantes de nivel primario de escuelas de Bariloche y escuelas rurales del NO de la Patagonia. Se resaltaron los aspectos positivos de los insectos, destacando tanto su importancia biológica y aplicada así como su diversidad y abundancia. Participaron un total de 12 escuelas de las 55 invitadas (entre privadas y públicas) y 600 estudiantes. “El Mes de la Entomología” fue una actividad que además sirvió tanto para explorar problemáticas científicas locales, como para acercar la figura del científico a los docentes y estudiantes.

**Palabras clave:** Competencia científica, Enseñanza de las ciencias, Insectos, Nivel primario.

### **Abstract**

As science researchers we believe that teaching Natural Sciences at elementary school level is both a challenge for teachers and an excellent opportunity to establish the foundations of scientific thinking. “The Entomology Month” was a project, carried out by researchers and scholars from CONICET and INTA Bariloche, whose main objective was to improve the existing knowledge about insect biology. Activities were addressed to teachers and elementary school students from Bariloche and rural areas in NW Patagonia. The positive aspects of insects were especially highlighted, by enhancing their biological and applied importance, as well as their diversity and abundance. Twelve out of the 55 invited schools (both private and public) and 600 students were counted among the participants. The “Entomology Month” served both to address local scientist difficulties and to bring closer the figure of the scientist to teachers and students.

**Keywords:** Scientific Skills, Science Education, Insects, Elementary School.

## Introducción

### El desafío de enseñar a pensar científicamente

Como investigadores en ciencias, entendemos que enseñar las ciencias naturales en la escuela primaria es un desafío interesante para los docentes. A través de su enseñanza es posible sentar, tempranamente en la vida escolar, las bases del pensamiento científico. Su éxito implica crear espacios que motiven a los estudiantes a explorar, conocer y comprender cómo funciona todo lo que los rodea para, de este modo, poder educar su curiosidad natural, guiándola hacia hábitos de pensamiento sistemático y autónomo (Arango *et al.* 2002; Furman y Podestá 2011). La observación de patrones o rarezas en la naturaleza nos anima a generar preguntas, formular explicaciones posibles de lo que vemos, e idear diferentes maneras de hallar respuestas a nuestras preguntas (Furman y Podestá 2011).

Los insectos son un grupo de animales que despierta poderosamente la curiosidad de los estudiantes de nivel inicial. Son organismos extraordinarios, gracias a las características morfológicas, fisiológicas y comportamentales que presentan y que han desarrollado a lo largo de su historia evolutiva de más de 300 millones de años. Según Chapman (1998), todos los ecosistemas terrestres, casi sin excepción, están colonizados por ellos y son increíblemente abundantes y diversos. Los insectos son organismos pequeños, con frecuencia fáciles de criar o mantener en cautiverio y que establecen múltiples interacciones entre sí y con otros organismos, incluso los humanos. Todo esto los convierte en excelentes modelos de estudio para generar nuevos espacios para la enseñanza del proceso científico.

Los insectos y los seres humanos han convivido en la Tierra desde hace miles de años y, sin lugar a dudas, la interacción es inevitable (Kennedy y Smith, 2009). Según la forma en que se relacionan con el hombre, podemos clasificarlos en benéficos, perjudiciales o neutros. Aunque es común referirnos a los insectos por su capacidad destructiva, muchos tienen atributos y hábitos que son positivos, ya que pueden producir alimento y fibras textiles para consumo humano; ayudan a combatir plagas; son una pieza fundamental para la producción de frutos y semillas a través de la polinización o incluso pueden representar una fuente de proteínas para incluir en nuestra propia dieta. Sin embargo, también existen efectos negativos en humanos, animales y plantas, ya que pueden ser endo o ectoparásitos, vectores de enfermedades o convertirse en grandes plagas de cultivos. Muchos poseen venenos y toxinas que inyectan sobre su atacante a manera de defensa, cuando se sienten amenazados. Por último, los insectos pueden no interferir con alguna actividad humana, a lo que llamamos relación neutra.

La fuerte interacción entre los humanos y los insectos, sumado a su innegable significación ecológica y fascinante biología, atrae de la ciencia especial atención. Debido a que consideramos escaso el conocimiento entomológico básico y como así también sus relaciones intra e interespecíficas a nivel de divulgación popular, es que surge la inquietud de dar a conocer lo que hace un investigador en este campo y, además, brindar herramientas a los docentes que les permitan ligar la enseñanza de competencias científicas básicas con conocimientos entomológicos generales. El objetivo principal de este proyecto fue mejorar el conocimiento de los docentes y estudiantes de nivel primario de escuelas de Bariloche

y escuelas rurales de la zona sobre la biología e importancia de los insectos y su papel en el ecosistema. Además, se buscó transmitir el pensamiento científico como modelo de investigación, para conocer y comprender como funciona la naturaleza. Creemos en la importancia de enseñar competencias científicas básicas en la escuela primaria, como instrumentos para buscar soluciones y respuestas lógicas a problemas o preguntas que surgen cotidianamente y así permitir desarrollar opiniones debidamente fundadas en contraste con aquellas generadas por observaciones casuales o transmitidas formal o informalmente.

## **Desarrollo**

### **Experiencia educativa en las escuelas primarias de Bariloche**

La iniciativa de desarrollar un proyecto que involucre a la enseñanza de ciencias naturales en las escuelas primarias surge de un grupo de investigadores y becarios del CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas) pertenecientes al Grupo de Ecología de Poblaciones de Insectos (INTA Bariloche) y la participación de investigadores del Laboratorio de Ecotono (Universidad Nacional del Comahue-INIBIOMA). “El Mes de la Entomología” formó parte de un programa de Divulgación Científico – Tecnológica financiado por el CONICET y se llevó a cabo durante el año 2013 en la ciudad de San Carlos de Bariloche y alrededores, Provincia de Río Negro, República Argentina.

Los objetivos específicos fueron: 1) mejorar el conocimiento de los docentes y estudiantes de nivel primario de escuelas de Bariloche y escuelas rurales de la zona sobre la biología e importancia de los insectos y su papel en el ecosistema; 2) transmitir el pensamiento científico como modelo de investigación, para conocer y comprender como funciona la naturaleza.

Para llevar a cabo estos objetivos, con el aval de la Delegación Regional de Educación Andina con sede en San Carlos de Bariloche, nos contactamos con las escuelas de esta zona. En esta primera invitación, les contamos a los directivos el propósito del proyecto y las actividades a realizarse. Aquellas escuelas interesadas debían inscribirse a través de la página web de la actividad: <http://mesdelaentomologia.wix.com/2013>. A través del sitio web, los maestros podían acceder en forma anticipada al material de lectura destinado tanto a docentes como a los alumnos. Este material consistía en una guía para docentes denominada “*Insectos: la entomología en la escuela*” realizada en el marco de este proyecto (ver más abajo la descripción de la misma) y las cartillas para los estudiantes correspondientes cada una a un “rincón de interés” (ver más abajo donde se describe cada rincón). Las cartillas contenían un texto explicativo acompañado de ilustraciones acerca de lo que se mostraba en cada rincón, además de preguntas guía para los alumnos.

En los establecimientos participantes se realizó una actividad de 2 horas de duración que consistió en:

a) Una presentación oral e ilustrada en la que se introdujeron tres conceptos claves de la entomología: 1) qué son los insectos y sus rasgos más destacados; 2) la notable

abundancia y diversidad de este grupo animal (evolución, ecología y diversidad); y 3) qué estudian los entomólogos (la formulación de preguntas y la experimentación y muestreo como herramientas para responderlas). Durante esta charla se estimuló la participación de los alumnos a través de preguntas y discusiones.

b) Visitas a los "Rincones de Interés": se ubicaron en una sala, tres "Rincones de Interés".

1) *Los insectos y el hombre*. Aquí se mostraban y discutían ejemplos de diferentes interacciones entre los humanos y los insectos, destacando los aspectos positivos, por ejemplo se habló sobre apicultura y el funcionamiento de las colmenas y sobre control biológico de plagas (Figura 1.A).

2) *Experimentación y muestreo*. En este rincón, en base a los conocimientos brindados en la charla inicial, se guiaba a los alumnos a plantearse preguntas factibles de ser investigadas. Luego, se mostraban diferentes dispositivos experimentales como por ejemplo molinos de vuelo, un instrumentos que permite medir la capacidad de vuelo de insectos voladores; trampas de captura viva, etc. El objetivo era indicar que es posible - en base a imaginación y conocimiento - diseñar y realizar experimentos en busca de una respuesta a algunas de nuestras preguntas (Figura 1.B).

3) *El laboratorio*. En este rincón, siguiendo con la lógica de motivar a los alumnos a hacerse preguntas investigables, se mostraban insectos en detalle mediante el uso de una lupa conectada a una pantalla. Se expusieron cajas entomológicas, material de disección y frascos de colección (Figura 1.C).



Figura 1. Cartillas de los "Rincones de Interés" para los estudiantes. A) Cartilla del rincón *los insectos y el hombre*. B) Cartilla del rincón de *experimentación y muestreo*. C) Cartilla del rincón *el laboratorio*.

Los alumnos se acercaron a cada rincón en subgrupos que luego fueron rotando por las distintas mesas. En cada rincón pudieron observar, tocar, medir, preguntar y compartir experiencias propias.

Al finalizar la actividad, se les entregaba a los maestros una guía para docentes denominada "*Insectos: la entomología en la escuela*" (ANEXO 1), realizada en el marco de este proyecto (Figura 2) (Corley *et al.*, 2013). El objetivo fue brindarles información sobre diferentes aspectos de los insectos que pueda ser utilizada, no solamente en las clases de ciencias naturales, sino también, como base para planificar actividades de otras disciplinas. En esta guía, se describen algunas propuestas de actividades para realizar dentro y fuera del aula que tienen como meta trabajar sobre conceptos fundamentales de la biología y sobre el aprendizaje de competencias científicas básicas.



Figura 2: Guía para el docente realizada en el marco de este proyecto.

Los insectos, con su diversidad de tamaños, colores, comportamientos y ambientes en los que habitan, suelen potenciar la curiosidad natural de los estudiantes de nivel inicial, lo que los convierte en modelos ideales para que los alumnos aprendan a pensar científicamente. Proponemos utilizar la guía didáctica para que los estudiantes adquieran habilidades científicas tales como la observación y descripción, la formulación de preguntas lógicas, la formulación de hipótesis y predicciones, el diseño y realización de experimentos (idear maneras de responder las preguntas), la formulación de explicaciones de lo que ven, la búsqueda de información y finalmente la argumentación en base a evidencias. Además, a través de las actividades planteadas y mediante su uso como texto informativo, buscamos que los estudiantes exploren y aprendan la importancia de los insectos en el ecosistema y en nuestras vidas. Esta guía se encuentra disponible en la página web del Mes de la Entomología (Corley *et al.*, 2013).

## Evaluación de la Experiencia

Contactamos a 55 escuelas de Bariloche y alrededores de las cuales el 22% participó efectivamente en la actividad. El nivel de participación según el tipo de establecimiento escolar fue diferente, siendo mayor la por parte de las escuelas rurales. Esto podría reflejar una mayor necesidad de actividades de transferencia en este sector. Las participantes fueron 6 escuelas de Bariloche (privadas y públicas) y 6 establecimientos educativos rurales cercanos a esta ciudad. Las actividades escolares estuvieron dirigidas a estudiantes de 5º, 6º y 7º grado en las escuelas de Bariloche, mientras que en las escuelas rurales, se realizaron para todos los grados. Participaron en total 600 chicos (Figura 3).

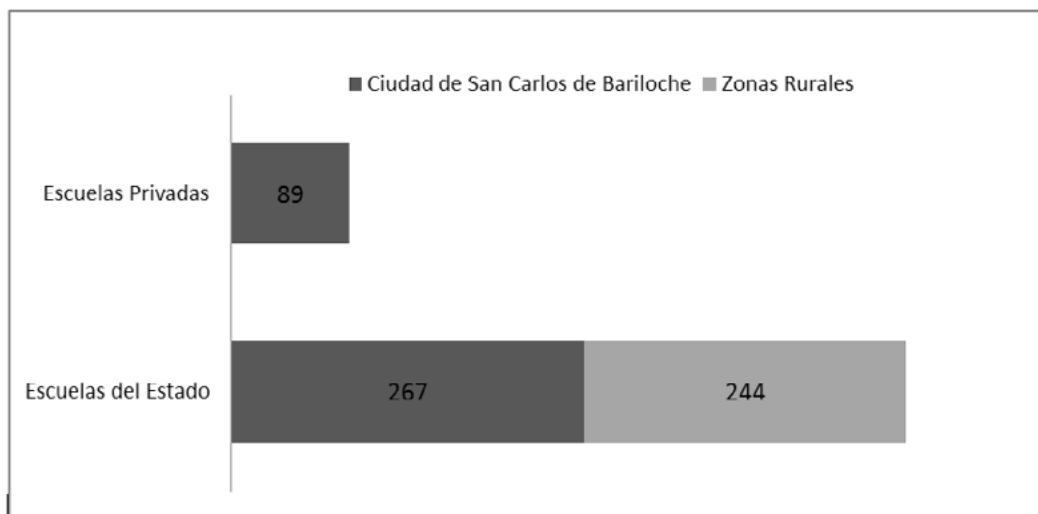


Figura 3. Número de estudiantes de nivel primario que participaron de las actividades de "El Mes de la Entomología".

La dinámica y las imágenes de la charla inicial incentivaron la participación de los estudiantes a través de preguntas y discusiones evitando que se convierta en una clase tradicional. Durante la actividad en los rincones de interés, se les contó y mostró qué hacemos y cómo hacemos investigación. Si bien no se cuantificó, fue posible notar que la respuesta de los estudiantes a esta participación directa y activa fue positiva en la mayoría de los casos. La motivación de los grupos de estudiantes, por lo general, dependía del interés mostrado por los maestros hacia la actividad. En aquellos casos donde los docentes habían trabajado el material previamente y mostraban interés en la enseñanza de competencias científicas, el encuentro resultó comparativamente más dinámico y en un incentivo de los alumnos a pensar y comprender todo aquello que observaban.

## Reflexiones finales y conclusiones

"El Mes de la Entomología" resultó ser una actividad que permitió crear aquellos espacios que motivan la curiosidad y guían el pensamiento de los estudiantes para resolver y comprender de manera crítica cómo funcionan las cosas que los rodean.

Experiencias similares han sido desarrolladas en otros países con resultados similares. Por ejemplo, Costa Neto y Pacheco (2004), observaron en Brasil, que el contacto

con los insectos disminuyó el nivel de repulsión en alumnos de nivel primario. Otros autores observaron que la entomología contribuye al desarrollo de habilidades científicas y mejora la confianza de los docentes (Cajaiba, 2014; Matthews *et al.*, 1997).

Las actividades desarrolladas en las escuelas de la Patagonia fueron muy satisfactorias. La mayoría de los docentes y los estudiantes mostraron entusiasmo e interés. Las visitas a los establecimientos educativos -una actividad que permite alcanzar lugares alejados y una población con menos recursos de acceso a la información- sirvieron también para responder a preguntas frecuentes sobre problemáticas asociadas a insectos de la zona.

Actividades de divulgación de la entomología son organizadas por numerosas sociedades científicas y fundaciones en el mundo. Un ejemplo de esto son las actividades organizadas por la Real Sociedad Entomológica del Reino Unido (<http://www.nationalinsectweek.co.uk/>) o la Fundación Entomológica de Estados Unidos ([http://www.entfdn.org/education\\_links.php](http://www.entfdn.org/education_links.php)). "El Mes de la Entomología", una actividad pionera en Argentina, implica bajo presupuesto y alta factibilidad que sirve tanto para difundir problemáticas locales como para acercar a los docentes y estudiantes de las escuelas la figura del científico, trabajando sobre conceptos como qué es hacer ciencia y cómo se hace. Se espera que otros investigadores repitan esta actividad de divulgación científica en distintas regiones de nuestro país haciendo las adaptaciones locales necesarias. Para esto, tanto la guía para docentes como el sitio web (<http://mesdelaentomologia.wix.com/2013>), quedan a disposición de los investigadores que les interese repetir esta actividad.

## Referencias bibliográficas

- Arango, N., Chaves, M.E. y Feinsinger, P. 2002. *Guía metodológica para la enseñanza de ecología en el patio de la escuela*. Nueva York, USA: National Audubon Society.
- Cajaiba, R.L. 2014. Difficulty of Science and Biology Teachers to Teach Entomology in Elementary and High Schools in the State of Pará, Northern Brazil. *American Journal of Educational Research*, 2(6): 389-392.
- Chapman, R.F. 1998. *The Insects: Structure and Function*. Cambridge, UK: Cambridge Univ. Press.
- Corley, J.; Fernández Ajó, A.; Fischbein, D.; Lescano, M.N.; Pereira, A.J. y Pirk, G. 2013. *Insectos: La entomología en las escuelas*. San Carlos de Bariloche, Argentina: CONICET.
- Costa-Neto, E.M. y Pacheco, J.M. 2004. The construction of the ethnozoological dominion "insect" by the inhabitants of the village of Pedra Branca, Santa Terezinha, Bahia state, Brazil. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, 26(1): 81-90.
- Furman, M. y Podestá, M.E. 2011. *La aventura de enseñar Ciencias Naturales*. Buenos Aires, Argentina: Aique Educación Argentina.
- Matthews, R.W.; Flage, L.R. y Matthews, J.R. 1997. Insects as teaching tools in primary and secondary education. *Annual Review of Entomology*, 42: 269-289.
- Smith, E.H. y Kennedy, G.G. 2009. History of Entomology. Resh V.H. y Cardé R.T (Eds), *Encyclopedia of Insects* (pp 449-458). Amsterdam: Academic press.

**ANEXO1**

Índice de la guía para los docentes "Insectos: la entomología en la escuela"

**INDICE****Sección 1**

<b>El estudio de los insectos</b> .....	9
¿Qué es la entomología?.....	9
¿Qué es y qué hace un entomólogo? .....	9
Un poco de historia .....	9

**Sección 2**

<b>Los insectos</b> .....	11
Generalidades. Diversidad y abundancia .....	11
Ciclos de vida. Metamorfosis .....	16
Morfología .....	18
Cabeza.....	18
Tórax.....	24
Abdomen.....	25
Locomoción .....	27
Hábitat .....	30
Alimentación.....	34
Reproducción.....	38

**Sección 3**

<b>Los insectos y el humano</b> .....	40
Benéficos, perjudiciales o neutros .....	40
Efecto de los insectos sobre los humanos.....	41
Efectos positivos .....	41
Efectos negativos .....	49

<b>Conclusiones</b> .....	56
---------------------------	----

**Sección 4**

<b>Actividades</b> .....	57
--------------------------	----

<b>Referencias bibliográficas</b> .....	75
---	----

**ANEXO**

<b>Guía de Insectos de la Región Patagónica</b> .....	I - X
---	-------