

Trabajo Original

Toxicología Social

## **Entre plagas y plaguicidas. Una experiencia en la práctica docente de la enseñanza media.**

**Beatriz Bosch, Laura Peralta, Sandra Berrardo, Natalia Gentile y Delia Aiassa**

Departamento de Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias Exactas Físico-Químicas y Naturales. UNRC. Ruta 8 km 605.

e-mail: [betinabosch@gmail.com](mailto:betinabosch@gmail.com)

---

## Resumen

En la provincia de Córdoba, Argentina, a razón de la expansión de su superficie agrícola se ha incrementado el uso de agroquímicos, por lo tanto un alto porcentaje de la población humana está real o potencialmente en contacto con estas sustancias, directamente en actividades laborales o involuntariamente, lo que conlleva a un aumento en el riesgo de presentar patologías asociadas con la exposición. En consecuencia se considera importante tener una dimensión real del problema del uso y los efectos de los plaguicidas en localidades donde su aplicación es frecuente y emplearla para hacer una intervención educativa utilizando metodologías con participación activa de la comunidad en su conjunto.

Sobre esta base se plantearon los siguientes objetivos lograr que la población se apropie de la temática y comience a tomar medidas colectivas y reflexionar, a partir de la vida cotidiana, acerca de la dimensión del problema de la contaminación por plaguicidas y sus efectos nocivos en la salud de la población. La estrategia de intervención educativa se concretó con la elaboración de material de divulgación y la realización de un taller. Se considera que los resultados de la estrategia implementada muestran un nuevo enfoque del problema abordado que evidenció el déficit del mismo en los diseños curriculares de la enseñanza secundaria. Por su parte, la intervención educativa ofrece posibilidades de aplicación comunitaria, con un amplio radio de acción y al nivel de promoción de la salud. En conclusión, abordar la problemática desde la escuela y a través de la intervención directa con los jóvenes permite expandir y difundir estratégicamente la acción de concienciación sobre el uso responsable de los plaguicidas promoviendo de esta manera la modificación de conductas.

**Palabras clave:** plaguicidas, intervención educativa, salud, educación

---

**Abstract**

**Between pests and pesticides. Experience in teaching practice of secondary education**

In the province of Cordoba, Argentina, at the rate of expansion of agricultural area has increased the use of agrochemicals, therefore a high percentage of the human population is really or potentially in contact with these substances directly in work activities or involuntarily, leading to an increased risk of diseases associated with exposure. Consequently it is considered important to have a real dimension of the problem of the use and effects of pesticides in localities where its application and use it often to make an educational intervention using methodologies with active participation of the community as a whole.

On this basis, the following aims to enable people to appropriate subject matter and begin to take collective action and reflection, from everyday life, about the size of the problem of pesticide pollution and its harmful effects on the population health. The educational intervention strategy was realized with the development of outreach materials and conducting a workshop. It is considered that the results of the implemented strategy show a new approach to the problem addressed which showed the same deficit in the curricular desing of secondary education. For its part, the educational intervention community offers application possibilities with a wide range and level of health promotion. In conclusion, addressing the problems at school and through direct intervention with young people can expand and strategically disseminate awareness action on the responsible use of pesticides, thus promoting behavior change.

**Key words:** pesticides, educational intervention, health, education

---

## Introducción

La intervención educativa se refiere al proceso que permite recibir información, producir conocimiento sobre determinados contenidos que en general no forman parte de los diseños curriculares de la enseñanza media—aunque están implicados en la formación de hábitos o promoción de conciencia por ejemplo en la atención a factores de riesgo de enfermedades o adicciones, entre otros— y promover la reflexión. Pretende estimular la adopción de estilos de vida saludables y patrones de relación funcionales y adaptación a los cambios, incluyendo los de salud-enfermedad. Este tipo de intervención puede realizarse en diferentes espacios comunitarios. En países como Cuba se cuenta con una infraestructura social que permite utilizar este ámbito para trabajar de manera preventiva en la familia (Acosta, 2003; Cabrera, 2004).

En la provincia de Córdoba, Argentina, a razón de la expansión de su superficie agrícola (SAGPyA, 2008) se ha incrementado el uso de agroquímicos por lo tanto un alto porcentaje de la población humana está real o potencialmente en contacto con estas sustancias, directamente en actividades laborales o involuntariamente, lo que conlleva a un aumento en el riesgo de presentar patologías asociadas con la exposición (Alavanja y col., 1997; Kohen y col., 2002).

En consecuencia se considera importante tener una dimensión real del problema del uso y los efectos de los plaguicidas en localidades donde su aplicación es frecuente y emplearla para hacer una intervención educativa utilizando metodologías con participación activa de la comunidad en su conjunto.

Una de las localidades de la provincia de Córdoba que geográficamente se encuentra rodeada de zonas donde se practica la agricultura con el uso intensivo de agroquímicos, es la localidad de Las Vertientes (Departamento Río Cuarto, Provincia de Córdoba 33° 16' 58" S 64° 34' 41" O Fig 1).

El 93% de los habitantes de esta localidad considera de interés la temática de los plaguicidas, el 85% los considera peligrosos aunque no tienen fundamentos les permitan establecer una la relación entre los plaguicidas, la salud y el ambiente. El 92 % no recibió información sobre los usos y efectos de estas sustancias. Estos datos fueron recogidos en

una encuesta realizada por los autores en la totalidad de los hogares de la localidad (166 hogares y 571 personas).

Complementariamente existen trabajos referentes al análisis de la situación legislativa vigente (Aiassa y col, 2008; Bevilacqua y Aiassa, 2008; Gómez Miralles y col., 2010) que contemplan la revisión de tratados internacionales, resoluciones comunitarias, leyes y decretos nacionales y provinciales, ordenanzas y decretos municipales en materia de plaguicidas y con especial énfasis en el cuidado de la salud de los trabajadores rurales.

En virtud de todo lo antes expuesto surge la necesidad de llegar con acciones de intervención efectivas a las poblaciones en contacto laboral o ambiental con agroquímicos. Son numerosos los trabajos sobre las estrategias de intervención que se implementan para llevar adelante actividades que conduzcan a mejorar la salud (Rojas Duarte y Martínez, 2005; Gutierrez Alfonso, 2007; Rovedatti y col., 2009; Di Nasso Carrada, 2009; Gentile y col., 2010).

Los talleres, se constituyen en una estrategia adecuada para la intervención educativa en la medida que contribuyen a crear el espacio para una comunicación dialógica, donde se pretende que los participantes se involucren con el problema. Es un formato centrado en el *hacer*, que integra el saber, el convivir, el emprender y el ser, posibilitando la producción de procesos y/o productos. Promueve el trabajo colectivo y colaborativo, la vivencia, la reflexión, el intercambio, la toma de decisiones y la elaboración de propuestas en equipos de trabajo. Es un formato valioso para la confrontación y articulación de las teorías con las prácticas.

El taller ha de permitir que se conjugue el "potencial intelectual individual y colectivo en la búsqueda de soluciones a problemas reales. De este modo, los participantes se enriquecen dentro del proceso mismo de su labor, tanto como de sus resultados prácticos. El taller en sí mismo es una ocasión de un nuevo punto de partida: pretende servir de base para la reflexión y la toma de decisiones y no para reproducir posiciones tomadas de antemano" (UNESCO, 1981).

La educación y la información son las herramientas más importantes para el cambio de conductas. La intervención educativa que permite pensar una diversidad de opciones y posibles modos de abordar la tarea educativa, se desarrolló en el Instituto Parroquial Nicolás Príncipi, institución de educación media, de la Localidad de Las Vertientes.

La dimensión comunicativa requiere por parte de los docentes una conciencia acerca de los procesos que habrá que movilizar en sus estudiantes a partir de las actividades de enseñanza que se les propone.

El aprendizaje en ciencias implica aprender a utilizar las habilidades cognitivo-lingüísticas (describir, definir, explicar, justificar, argumentar y demostrar) que, al mismo tiempo, necesitan el uso de habilidades cognitivas básicas del aprendizaje (analizar, comparar, deducir, inferir, valorar).

Hay actividades cognitivas y cognitivo-lingüísticas propias de la ciencia como observar, describir, comparar, clasificar, analizar, discutir, elaborar hipótesis, teorizar, cuestionar, argumentar, diseñar experimentos, llevar a cabo procedimientos, juzgar, evaluar, decidir, concluir, generalizar, divulgar, escribir, disertar, y enseñar en y mediante el idioma de la ciencia (Lemke, 1997).

Estas habilidades se utilizan para producir textos orales y escritos con características específicas de cada tipología textual. Así, por ejemplo, un texto argumentativo demanda habilidades cognitivo-lingüísticas como resumir, explicar, justificar, argumentar (Jorba y col., 2000).

Sobre esta base se plantearon los siguientes objetivos:

**Objetivo general:**

**Lograr que la población se apropie de la temática y comience a tomar medidas colectivas.**

**Objetivo específico:**

**Reflexionar, a partir de la vida cotidiana, acerca de la dimensión del problema de la contaminación por plaguicidas y sus efectos nocivos en la salud de la población.**

Esta propuesta tiene un proceso que finaliza cuando la población toma la problemática y la hace suya, se apropia del tema y comienza a tomar medidas colectivas para cuidarse a sí misma y cuidar a los otros y al medio ambiente, y es aquí donde radica la importancia de su puesta en acción en una escuela de educación media.

## **Materiales y Métodos**

### **Área de estudio**

El área de estudio seleccionada para el presente trabajo es la localidad de Las Vertientes, Departamento Río Cuarto, Provincia de Córdoba (33° 16´ 58´´ Sur 64° 34´ 41´´ Oeste), con actividad económica agrícola-ganadera.

La población de Las Vertientes está compuesta por 762 habitantes (INDEC, 2001).

### **Intervención educativa**

Los beneficiarios directos de la intervención educativa fueron los estudiantes de cuarto, quinto y sexto años de la enseñanza media del Instituto Parroquial Nicolás Príncipi.

A partir de los resultados obtenidos en las encuestas realizadas en la totalidad de la población —donde se indagó sobre los siguientes aspectos: interés en la temática de los plaguicidas y su justificación, información recibida sobre usos y efectos sobre estas sustancias— se diseñó una estrategia de intervención educativa que incluyó acciones de información, educación y comunicación, así como sus indicadores de ejecución o desarrollo e impacto.

La estrategia de intervención educativa se concretó con la elaboración de material de divulgación y la realización de un taller.

- **Elaboración de material de divulgación**

Los estudiantes de 6º año seleccionaron y jerarquizaron los contenidos de mayor relevancia obtenidos de las encuestas domiciliarias y luego procedieron a redactar el texto argumentativo, evitando el uso de términos técnicos innecesarios, a través de un lenguaje propio de la ciencia. Aunque se tuvo en cuenta que no causara dificultades en la lectura y que además resultara atractivo para los lectores — comunidad en general—.

- **El Taller educativo.**

El taller se desarrolló de la siguiente manera: desde las asignaturas Educación Ambiental III y Química (6º año), se trabajó en la preparación del mismo, la implementación en las asignaturas Química (4º y 5º año). El desarrollo de la estrategia se extendió durante siete clases de 120 minutos cada una (cinco clases para la preparación y dos clases para la implementación).

El taller se estructuró en seis momentos:

- Se delimitó el marco teórico y la organización en los espacios áulicos con los estudiantes de 6º año.
- Se informó a este grupo de estudiantes sobre los proyectos de investigación que enmarcan el trabajo y las metas de aprendizaje, y sobre el taller como formato

curricular. Se consolidó el grupo de estudiantes que realizarían su primera experiencia como promotores de salud en relación a los contenidos generales: Los Plaguicidas. Usos, efectos y prevención.

- Se presentaron los promotores de salud al grupo de estudiantes de 4º y 5º años, destinatarios del taller educativo. Se implementaron técnicas para la formación de los distintos grupos de trabajo.
- Los grupos trabajaron la temática planteada a través de la discusión y la expresión. En este caso se propuso la obtención de un producto usando la técnica de *collage* pegando figuras sobre una lámina de papel, combinado con otras técnicas, como el dibujo y la pintura. La coordinación del taller fue realizada por el grupo de estudiantes de 6º año, acompañados por los docentes expertos en la temática (profesores de las asignaturas).
- Cada grupo realizó la presentación de sus producciones y paralelamente los promotores de salud (estudiantes de 6to año) acompañados por los docentes expertos, colaboraron en la conceptualización.
- A posterior de la finalización conceptual se abrió un debate entre todos los participantes con respecto a los resultados del taller.

Durante el desarrollo del taller se realizó un completo registro de las preguntas formuladas por parte de la audiencia, así como los relatos referidos a su forma de relacionarse cotidianamente con los plaguicidas, qué grado de responsabilidad e información tenían en relación a los plaguicidas como posibles contaminantes del medio ambiente, y la experiencia de aquellos que habían sufrido algún episodio de intoxicación, tanto personal como de algún miembro de su familia o de la comunidad general.

### **Control y evaluación de la estrategia.**

Se consideraron indicadores de la ejecución o del desarrollo:

- Las actividades educativas realizadas
- Los materiales educativos producidos

Se consideraron indicadores del impacto:

- La modificación de los conocimientos, actitudes y prácticas de la población
- La modificación de la percepción del riesgo que tiene la población

El modo de ejercer el control y evaluación se planteó a través de:

- El chequeo sistemático del cumplimiento de las acciones de la estrategia por parte del equipo de investigación.
- El control sobre la producción y difusión de materiales educativos.
- La evaluación cualitativa para conocer el impacto de las acciones educativas en la población
- La aplicación al concluir las acciones de la estrategia de un cuestionario

## **Resultados y Discusión**

### **Intervención educativa**

#### **Material de divulgación**

Se elaboró un tríptico que incluye los contenidos abordados en el taller, que fue distribuido entre los participantes al finalizar las actividades y a la población en general a través de los negocios de la localidad.

Experiencias similares a la presentada se llevaron a cabo para abordar problemas relacionados con la salud bucal (Limonata Vidal y Araujo Heredia, 2000; Di Nasso Carrada, 2009), con las fumigaciones con glifosato (Rojas Duarte y Martinez, 2005); con las ITS (Gutierrez Alfonso, 2007); con la prevención en salud ambiental en poblaciones expuestas a plaguicidas (Rovedatti y col., 2009; Gentile y col., 2010).

#### **Taller educativo**

Los resultados del taller educativo se registraron con la participación de dos veedores (docentes de la asignatura Educación Ambiental y Química) que consignaron todo lo acontecido de ese registro, se puso de manifiesto:

- la participación activa de las autoridades de la organización educativa en el desarrollo de las mismas; la participación activa de los docentes de otras asignaturas, de los estudiantes en las diferentes actividades planteadas que comprendieron las actividades previas al desarrollo del taller, las conceptualizaciones y las producciones. Fueron indicadores de la participación activa la verdadera preocupación por la temática planteada explicitada en las preguntas realizadas (ejemplo: *¿existen modos alternativos para combatir plagas? ¿causan efectos después de mucho tiempo? ¿causan efectos en la salud del hombre?*).
- los cambios de actitud reflejados en la manifestación de la necesidad de hablar del tema y disposición para implementar medidas que contribuyan al cuidado de la salud y del ambiente.
- la sensibilización de los participantes expresada en la colaboración voluntaria para la continuación de los talleres educativos en el nivel primario.

Del cuestionario realizado a los participantes del taller sobre los aportes recibidos y qué consideraron interesante una vez finalizado el mismo, se obtuvieron las respuestas que se presentan en la tabla I.

## **Consideraciones finales**

Se considera que los resultados de la estrategia implementada muestran un nuevo enfoque del problema abordado que evidenció el déficit del mismo en los diseños curriculares de la enseñanza secundaria. Por su parte, la intervención educativa ofrece posibilidades de aplicación comunitaria, con un amplio radio de acción y al nivel de promoción de la salud.

Los resultados obtenidos dejan de manifiesto la urgente necesidad de llegar con acciones de intervención efectivas a los sectores más expuestos. En virtud de las tareas identificadas como potencialmente peligrosas en el ámbito rural, se propone introducir los conocimientos más recientes para cambiar conductas y así actuar en prevención de enfermedades desarrolladas por la exposición a plaguicidas en el ámbito rural que afectan también la productividad económica-social a corto, mediano y largo plazo.

En conclusión, abordar la problemática desde la escuela y a través de la intervención directa con los jóvenes permite expandir y difundir estratégicamente la acción de concienciación sobre el uso responsable de los plaguicidas promoviendo de esta manera la modificación de conductas.

Por todo lo señalado, sería importante generalizar esta metodología de trabajo para la elaboración de estrategias de intervención sobre la base de las necesidades que demande la población.

**Tabla I. Respuestas de los estudiantes que participaron en el taller**

<b>¿Cuál fue el aporte recibido?</b>	<b>¿Qué resultó interesante?</b>
Aprender más sobre pulverizaciones	Hablar sobre la prevención y la importancia sobre plaguicidas
Cosas que no conocíamos sobre plaguicidas	La forma de enseñar (taller)
La prevención para trabajar con plaguicidas	Aprender algo nuevo sobre plaguicidas
Que los plaguicidas no sólo están en el campo sino en nuestra casa	Trabajar con chicos de otros cursos
Los efectos que pueden tener los plaguicidas tanto en las plantas como los individuos	Hablar sobre plaguicidas
Profundizar nuestros conocimientos sobre plaguicidas	El tipo de enfermedades a contraer por el mal uso de los plaguicidas
El uso de los plaguicidas	Las medidas que podemos tomar por cualquier situación con relación a los plaguicidas
La forma de evitar enfermedades	Cómo aprender sobre plaguicidas
Cómo actúan y qué son los plaguicidas, efectos sobre la salud humana y medio ambiente	Los efectos de los plaguicidas sobre la salud humana
Tratar temas con otras personas todos aportando algo	Las exposiciones de los temas
Discutir el tema	Las presentaciones en afiches
Los efectos a corto y largo plazo	Los síntomas de intoxicación

---

## **Bibliografía**

- 1.** Acosta, T.N. 2003. Maltrato infantil 2da edición Editorial. Científico técnica Habana Cuba.
- 2.** Alavanja M , Samanic C, Dosemeci M, Lubin J, Tarone R, Lynch Ch, Knott Ch, Thomas, Hoppin J , Barker J, Coble J, Sandler D, Blair A. 2003. Use of Agricultural Pesticides and Prostate Cancer Risk in the Agricultural Health Study Cohort. Am. J. Epidemiol. 157 (9): 800-814
- 3.** Aiassa D., N. Reartes, A. Martí. 2008. Revisión y Armonización de la Legislación Ambiental de la Ciudad de Río Cuarto (Córdoba, Argentina). Rev Cient Ciencia, UNCa 3: 129-140.
- 4.** Aiassa, D., F. Mañas, B. Bosch, L. Peralta, N. Gentile, S. Bevilacqua, J. Gómez Miralles, S. Berrardo y N. Gorla. 2010. Los plaguicidas. Su relación con la salud humana y ambiental en la Provincia de Córdoba. Experiencia Médica 28(1): 39-44. Revista del Hospital Privado, Centro Médico de Córdoba. Córdoba.
- 5.** Bevilacqua, S. y D. Aiassa. 2008. Marco normativo Provincial (Córdoba) y Municipal (Río Cuarto) aplicable en materia de agroquímicos. IV Congreso Iberoamericano de Ambiente y Calidad de Vida, 5º Congreso de Ambiente y calidad de Vida. En El reto del desarrollo Sostenible. Línea Científica. Universidad Nacional de Catamarca: 289.
- 6.** Bolognesi, 2003. Review Genotoxicity of pesticides: a review of human biomonitoring studies. Mutation Research 543, 51-272
- 7.** Cabrera, A.C. 2004. Maltrato infantil algunas consideraciones filosóficas. ISCM Ciudad de la Habana. Faculta de ciencias medicas "Comandante Manuel Fajardo". Hospital Ped. Doc. Pedro Borrás.
- 8.** Di Nasso Carrada, M C. P. 2009. Análisis de la educación para la salud bucal en niños con discapacidad. Un colectivo vulnerable, una propuesta inclusiva. Odontología y Estomatología, Medicina Preventiva y Salud Publica , Pediatría y Neonatología , Tesis Doctorales.

9. Gentile, N., F. Mañas, L. Peralta, B. Bosch, N. Gorla y D. Aiassa. 2010. Encuestas y talleres educativos sobre plaguicidas en pobladores rurales de la comuna de Río de los Sauces, Córdoba. Revista de Toxicología en Línea (ReTeL) 30: 36-57 ISSN 1668-091X. En [http://www.sertox.com.ar/img/item\\_full/30004.pdf](http://www.sertox.com.ar/img/item_full/30004.pdf) y su indexación en DOAJ: <http://www.doaj.org/doaj?func=abstract&id=556665&recNo=4&toc=1>.
10. Gómez Miralles J, Bevilacqua S, Mañas F, Bosch B, Gentile N, Peralta L, Aiassa D. Los plaguicidas en Argentina: la genotoxicidad de los agroquímicos y la falta de prevención penal. Abeledo Perrot (en prensa).
11. Gutierrez Alfonso, D. 2007. Intervención educativa sobre infecciones de transmisión sexual en adolescentes en el municipio Camaguey, República de Cuba. Academia Biomédica Digital: 32.
12. Kohen, R.; Nyska, A. 2002. Oxidation of Biological Systems: Oxidative Stress Phenomena, Antioxidants, Redox Reactions, and Methods for Their Quantification. Toxicol Pathol. [En línea]. 2002. vol. 30: 620-650. Disponible en: <<http://www.sciencedirect.com>>
13. Jorba, J, I. Gómez y A. Prat. 2000. Hablar, leer y escribir para aprender: Uso de la lengua en situación de enseñanza aprendizaje desde las áreas curriculares. Editorial Síntesis. Madrid. España.
14. Lemke J. (1997) Aprender a hablar ciencia. Lenguaje, aprendizaje y valores. Buenos Aires: Paidós.
15. Limonta Vidal, E., T. Araújo Heredia. 2000. Intervención educativa para modificar conocimientos sobre salud bucal en escolares de tercer grado. MEDISAN 4(3):9-15.
16. Lorenzatti, A. Lenardón, L. Constantini, A. Delbó, A. Lorenzatti, P. Rivas 2008. Convivencia con los plaguicidas de uso doméstico en áreas urbanas de la ciudad de Santa Fe. FABICI 12: 203-210
17. Montoro, Y., R. Moreno, L. Gomero y M. Reyes. 2009. Características de uso de plaguicidas químicos y riesgos para la salud en agricultores de la sierra central del Perú. Rev Peru Med Exp Salud Pública. 26(4): 466-72.

- 18.**Rovedatti, M. G., J. Trapassi, L.Vela, A. López, S. Santa Cruz y G. Magnarelli. 2006. Prevención en salud ambiental para poblaciones expuestas a plaguicidas: entrevistas en comunidades rurales y taller educativo para agentes multiplicadores. *Acta Toxicol. Argent.* 14 (1): 2-7.
- 19.**Rojas Duarte, A. y L. Martinez. 2005. Estrategia pedagógica y didáctica desde el enfoque ciencia, tecnología sociedad y ambiente, a partir de las fumigaciones con glifosato. *Revista TEA (Tecne, Episteme y Didadxis)*. Bogotá: 1-13.
- 20.**UNESCO (1981). Introducción: el concepto de "Taller de Trabajo". En *Guía para Talleres de Formación de Formadores de Personal Docente Parte A* (pp 2-6). París: Autor

**Recibido: 11/01/12**

**Aceptado: 13/01/12**