

UNA PROPUESTA DE ENSEÑANZA DE ESTADÍSTICA EN LA ESCUELA SECUNDARIA MEDIANTE EL ABORDAJE DE PROBLEMAS COMUNITARIOS

A PROPOSAL FOR TEACHING STATISTICS IN HIGH SCHOOL BY MEANS OF APPROACHING COMMUNITY PROBLEMS

Gilda Garibotti - Daniela Zacharías - Judith Treuque - Ana Laura Guardamagni -
Claudia Huaylla - Rocío Vega - Gabriela Miori - Gustavo Viozzi

garibottig@comahue-conicet.gob.ar

*Universidad Nacional del Comahue Bariloche, República Argentina

Palabras Clave

enseñanza de la estadística
interdisciplinariedad
problemas comunitarios complejos
intervención social
agencia transformadora

Resumen

La estadística es utilizada en numerosos y diversos ámbitos actualmente; sin embargo, la disciplina está relegada en la educación secundaria. Los permanentes cambios socio-culturales representan un desafío para los docentes quienes deben continuamente buscar estrategias pedagógicas innovadoras que generen el interés de los jóvenes y se adecuen a las nuevas necesidades de la sociedad. Este artículo describe una estrategia multidisciplinaria para la enseñanza de estadística a través del abordaje de problemas comunitarios. La misma comprende dos estímulos: relevamiento estadístico y programación y ejecución de acciones sobre la problemática. Esta propuesta se implementó de manera parcial en colegios de San Carlos de Bariloche, en una experiencia de articulación entre el nivel medio y el universitario, de la que participaron 14 docentes y 313 estudiantes de cuarto y quinto año de 9 secundarios e investigadores y estudiantes universitarios de las áreas de estadística, biología, matemática y enfermería. La implementación tuvo como principal propósito difundir la propuesta didáctica entre profesores y futuros profesores del nivel medio. Este modo de trabajo le permite al estudiante identificar el valor de los relevamientos estadísticos como generadores de información indispensable para abordar un problema comunitario, aprender métodos estadísticos y revela el potencial propio de influir sobre su comunidad.

Key words

teaching statistics
interdisciplinary
complex community problems
social intervention
transformative agency

ABSTRACT

Statistics is used in numerous and diverse fields nowadays; however, the discipline is set aside in high school teaching. The permanent socio-cultural changes pose a challenge for educators who have to continuously look for new educational strategies that capture the interest of young people and are suitable to cope with new needs of society. This article describes an interdisciplinary strategy for teaching statistics through community problem solving. The proposal comprises two stimuli: statistical survey and planning, and carrying out actions on the problem. This strategy was partially implemented in high schools from San Carlos de Bariloche in an experience of interaction between high school and university in which 14 teachers and 313 students from the last two high school years of 9 schools, and university researchers and students from different areas participated: statistics, biology, mathematics and nursing. The main purpose of the implementation was to make the proposal known to high school teachers and to students who would become high school teachers. This plan of action lets students identify statistical surveys as a means of obtaining valuable information for dealing with a community problems, learn statistical methods, and uncover the potential of the students to influence their community.

Cita sugerida: Garibotti, G., Zacharías, D., Treuque, J., Guardamagni, A., Huaylla, C., Vega, R., Miori, G., Viozzi, G. (2020). Una propuesta de enseñanza de estadística en la escuela secundaria mediante el abordaje de problemas comunitarios. *Contextos de Educación* 28 (20)

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la estadística es muy relevante en diversos ámbitos: salud, educación, economía, finanzas, ingeniería, política, etc. La recopilación y análisis de datos tiene un rol fundamental en la sociedad, profesionales de todas las disciplinas utilizan resultados estadísticos en su actividad. Los diseñadores de políticas públicas necesitan datos para determinar necesidades, factores de riesgo y líneas de acción. Como ciudadanos recibimos a través de los medios de difusión resultados estadísticos que necesitamos interpretar de forma opinada. En este escenario se torna muy importante que los estudiantes egresen del secundario con la habilidad de interpretar críticamente resultados estadísticos como así también conscientes del valor de la recopilación y análisis de datos para analizar fenómenos en múltiples contextos.

La presencia de los contenidos de estadística en los currículos de la enseñanza primaria y secundaria, así como también en los niveles superiores de formación docente, no garantiza su abordaje integral. Históricamente, se ha asignado a estos contenidos un rol secundario o menor, ya sea por el orden de los temas establecido en los libros de texto (suelen estar al final), por falta de tiempo o por otras razones. Entendemos que éstas son más profundas y tienen que ver con la poca apreciación que buena parte del profesorado en ejercicio tiene hacia este bloque de contenidos.

Un aumento del protagonismo de la estadística a nivel escolar tiene que estar acompañado de propuestas didácticas innovadoras y actualizadas. En la Argentina, varios grupos trabajaron en esta dirección (Perez, Cueto, Diez, Fernandez, Filloy y Pomilio, 2015; Evans, Ponce y Rabino, 2016). Pérez y colaboradores diseñaron una intervención en forma de talleres para docentes de educación media que incluyó la revisión de tópicos estadísticos y actividades didácticas con material manipulativo, juegos, simulaciones y análisis de datos reales (Perez, Cueto, Diez, Fernandez, Filloy y Pomilio, 2015). Evans y colaboradores implementaron una propuesta de educación estadística en contexto en una escuela media de la ciudad de El Bolsón, Argentina (Evans, Ponce y Rabino, 2016). La propuesta consistió en la elaboración de situaciones didácticas relacionadas con el mundo real para abordar conceptos de recopilación y tabulación de datos y métodos de estadística descriptiva. La implementación tomó como variable, la altura de los cerros de acuerdo al primer mapa turístico de la zona del Bolsón elaborado por el doctor Venzano en 1935.

La estadística tiene competencia en todas las etapas de una investigación o relevamiento que involucre datos: estrategia de recolección (diseño de experimentos), análisis de la información e interpretación de resultados en relación a la problemática abordada. Para cada una de estas etapas, hay lenguaje y métodos específicos. La enseñanza de la estadística a través de la planificación, organización y elaboración de un proyecto permite desarrollar entendimiento perdurable (Evans, Ponce y Rabino, 2016; Watson, 2000; Garfield y Ben-Zvi, 2008; Sowe, 1995).

La realización de un proyecto tiene el doble propósito de que los estudiantes aprendan conceptos y desarrollen competencias a través del abordaje de problemáticas para lograr un aprendizaje profundo, significativo y contextualizado y contribuye a mejorar la capacidad de análisis y síntesis (Vázquez, 2004; Gómez y Balderas, 2015; Ander-Egg, 1999). El trabajo investigativo mediante proyectos fomenta el desarrollo de ciertas competencias científicas como la formulación de preguntas, formulación de hipótesis, el recabado de datos e información, la interpretación de resultados y elaboración de conclusiones, lo que conlleva un desafío cognitivo mayor que la enseñanza tradicional transmisiva (Furman y De Podesta, 2009).

Existen distintos tipos de proyectos, diferenciados por su enfoque, objetivos y población a la que se aplican; entre otros, podemos encontrar proyectos de investigación y proyectos de intervención social. Los proyectos de investigación tienen como objetivo generar conocimiento recabando información de una determinada temática que sea de interés de los alumnos y los proyectos de intervención social buscan producir transformaciones a nivel comunitario, mediante el análisis y la resolución de problemáticas de esta naturaleza (Meinardi y Sztrajman, 2015). Los proyectos de intervención social revisten particular importancia ya que les permiten a los estudiantes sentirse parte activa en contribuir a desarrollar cambios en su comunidad. Un eje teórico dentro de este contexto es el que se conoce como *Ecosistémico para la Salud Humana*. Este enfoque está basado en la investigación sobre problemas combinados de salud

ambiental y humana (Tate, Fernandez, Yassi, Canizares, Spiegel y Bonet, 2003; Forget y Lebel, 2001). De la mano de la educación ambiental y la educación para la salud, se pone énfasis en la investigación de temáticas que abarquen el bienestar de la población en general, con propósitos relacionados con los cambios en las actitudes de las personas y en actuar como multiplicadores de buenos y correctos hábitos para producir modificaciones y transformaciones a nivel comunitario y lograr un bienestar colectivo (Caraballo, Dodes, Imberti y Meinardi, 2015).

La enseñanza de la estadística mediante el abordaje multidisciplinario de problemas comunitarios se enmarca en las ideas de la agencia transformadora y el doble estímulo (Engeström y Sannino, 2016). El primer estímulo consiste en la identificación y cuantificación (mediante la toma y el análisis de datos) de un problema comunitario y el segundo estímulo consiste en la planificación y realización de acciones multidisciplinarias para modificar la problemática identificada. Este modo de trabajo le permite al estudiante ponderar el valor de los relevamientos estadísticos como proveedores de información indispensable para abordar una problemática, aprender métodos estadísticos. Además, promueve la participación de los estudiantes en actividades destinadas a generar cambios en su propia comunidad y su responsabilidad ciudadana.

El diseño curricular de la nueva Escuela Secundaria Rionegrina (2017) establece dos formatos pedagógicos diferentes: asignatura y taller, para tratar los saberes matemáticos y las formas de pensamiento mediante la resolución de variados problemas, a partir de *hacer* y de *reflexionar sobre el hacer*, de promover el análisis y la toma de decisiones que permiten a los estudiantes interpretar, representar, explicar, predecir y resolver tanto situaciones de la vida cotidiana como del mundo natural y social en que vive, para poder integrarse racional y activamente en el mismo, y así colaborar en su transformación positiva. Este enfoque educativo promueve una educación interdisciplinaria, basada en proyectos donde se trabajan problemáticas sociales o experimentales en un ambiente de taller.

El objetivo de este artículo es proponer una estrategia de trabajo multidisciplinario orientado a que los estudiantes aprendan métodos estadísticos y comprendan el valor de la estadística en la obtención de información de base con el fin de abordar problemas comunitarios.

Esta propuesta se implementó de manera parcial en una experiencia de articulación entre el nivel secundario y el universitario, de la que participaron estudiantes del secundario, estudiantes universitarios de los profesados en Matemática y Biología y de las licenciaturas en Enfermería y Biología y profesores de ambos niveles. La implementación tuvo como principal propósito difundir la propuesta entre profesores y futuros profesores del secundario.

METODOLOGÍA

La metodología propuesta consta de dos estímulos: en el primero los estudiantes generan un cuerpo de conocimiento sobre un tema, mediante un relevamiento estadístico y en el segundo se convierten en agentes transformadores de la problemática abordada (Engeström y Sannino, 2016). Esta estrategia contribuye a comprender el valor de la estadística como herramienta para cuantificar una problemática y dar fundamento a la organización y justificación de acciones (Wild y Pfannkuch, 1999).

El relevamiento estadístico comprende:

- Selección de la temática
- Elaboración de un cuestionario
- Diseño del muestreo
- Entrevistas
- Carga de datos
- Análisis estadístico
- Interpretación de los resultados en términos de la problemática y elaboración de propuestas para contribuir a solucionarla

Es recomendable que, previo a la implementación del proyecto, ya se hayan tratado nociones de población y muestra, variables, diseño de muestreo y estadística descriptiva.

Selección de la temática

Se comienza por dar algunos ejemplos de problemáticas de interés local donde se utiliza o se podría utilizar la estadística para cuantificarlas, comprenderlas y planificar acciones para su resolución. Esto permite a los estudiantes enfocarse en la estrategia que se propone. Algunos ejemplos son tenencia responsable de mascotas, accidentes de tránsito y separación de residuos para reciclado.

Los estudiantes, trabajando de manera grupal, eligen temas; luego con la colaboración de los docentes seleccionan el tema a tratar, teniendo en cuenta la factibilidad de abordar las propuestas con la metodología planeada.

Elaboración de un cuestionario

El docente introduce la noción de preguntas abiertas y cerradas y comenta sobre las ventajas y desventajas de cada una de las modalidades. Los estudiantes trabajando en grupos, elaboran preguntas y luego, teniendo en cuenta las propuestas, el docente compagina un cuestionario.

Diseño de muestreo

Se repasa la noción de población y muestra, la importancia de la representatividad de la muestra y las estrategias de diseño muestral: muestreo aleatorio simple y muestreo estratificado (Moore, McCabe y Craig, 2014; Lock, Lock, Lock Morgan, Lock y Lock, 2013). A continuación, los alumnos deben describir la población que van a estudiar y realizar una propuesta sobre el diseño muestral.

Entrevistas

Los estudiantes asumirán el rol de entrevistadores, de ser posible realizarán las entrevistas siguiendo el diseño muestral propuesto, pero ante posibles dificultades de organización, las entrevistas podrán realizarse dentro de la escuela con compañeros.

Carga de datos

Se revisará la noción de variables y los tipos de variables.

El armado de la estructura de la base de datos puede estar a cargo de los docentes o de los alumnos. La carga de datos será realizada por los alumnos.

Análisis estadístico

Los estudiantes en grupos analizarán los datos usando algún paquete estadístico u hoja de cálculo (como OpenOffice, Excel). Para este análisis, se puede trabajar con una guía de preguntas formuladas por el docente, como también propiciar que los estudiantes generen preguntas libremente. Los estudiantes deberán seleccionar un método estadístico apropiado para dar respuesta a cada pregunta fundamentando la decisión de la elección de la herramienta estadística.

Interpretación de los resultados en términos de la problemática y elaboración de propuestas para contribuir a solucionarla

La interpretación de los resultados y elaboración de propuestas se realizará en grupos y luego se integrará en una puesta en común.

Dependiendo de la temática elegida, es valioso invitar a profesionales, investigadores o funcionarios para cerrar el trabajo debatiendo aspectos de la problemática abordada.

Como etapa final, se propone la puesta en práctica de las propuestas que estén al alcance de los estudiantes; por ejemplo, la comunicación de los resultados y sus implicancias en otros cursos y la elaboración de folletos u otro material de tipo audiovisual de difusión. En estas tareas pueden intervenir docentes de otras áreas: arte, comunicación, ciencias sociales.

NUESTRA EXPERIENCIA

Parte de la propuesta metodológica fue puesta en práctica en el marco del Proyecto de Extensión de la Universidad Nacional del Comahue: *Estadística para resolver problemas de la comunidad: Perros en la calle*. La experiencia se realizó en nueve escuelas del nivel secundario de San Carlos de Bariloche. Participaron de las actividades 7 docentes-investigadores de las áreas de estadística y biología y 11 estudiantes del profesorado en matemática, profesorado y licenciatura en biología y licenciatura en enfermería de la Universidad del Comahue; 14 docentes y 313 estudiantes de cuarto y quinto año del nivel secundario.

Entre los objetivos del Proyecto de Extensión se encontraban difundir la propuesta metodológica planteada entre profesores del secundario y estudiantes del profesorado y la implementación de la misma situada en las instituciones. Además se buscaba acercar a los estudiantes de los últimos años del nivel secundario a la universidad. El tiempo disponible para desarrollar la propuesta metodológica fue limitado dado que se priorizó llegar a un número mayor de escuelas y docentes. En consecuencia la misma no pudo implementarse en su totalidad sino que se seleccionaron ciertos aspectos para desarrollarse de manera completa (repaso de la noción de población y muestra, planteo de un diseño muestral adecuado, aplicación de la entrevista en el aula, carga de datos, interpretación de resultados, realización de propuestas que apunten a la solución de la problemática abordada) y los restantes fueron descriptos pero no implementados.

La temática tratada fue la tenencia responsable de mascotas, la misma fue seleccionada por el equipo de docentes y alumnos universitarios que gestó el proyecto de extensión. La convivencia entre el hombre y el perro se asocia a numerosos y variados beneficios sobre la salud humana; sin embargo también presenta importantes aspectos negativos. Entre estos últimos se encuentran riesgos graves como zoonosis, mordeduras, lesiones por accidentes de tránsito y molestias como ruidos, polución ambiental por heces caninas y bolsas de basura rotas que pueden tener un efecto importante sobre la calidad de vida de la población. Esta problemática es frecuente en muchas localidades de América Latina (Garibotti et al., 2017; Acosta-Jamett, Cleaveland, Cunningham y Bronsvort, 2010; Bergagna, 2009; Zanini, Benetti, Elisondo y Perez, 2006).

El cuestionario fue elaborado por los investigadores y estudiantes universitarios autores de este artículo. El mismo incluyó preguntas sobre información demográfica de los perros, características del cuidado de los animales, conocimientos del encuestado sobre zoonosis y episodios de mordeduras o accidentes de tránsito a causa de perros. Además se indagó sobre el número de personas en el hogar. En el Anexo 1 se presenta el cuestionario utilizado, éste podrá servir de modelo para la elaboración de cuestionarios sobre otras temáticas.

A cada escuela concurren uno o dos docentes y dos estudiantes universitarios, se buscó que en los grupos estuviesen representadas distintas disciplinas. Antes del inicio de la actividad, se realizó una presentación que incluyó una breve explicación sobre la trayectoria de los docentes y la motivación y experiencia en la carrera de los estudiantes. Luego, se trataron los conceptos de población y muestra y la validez de trabajar con una muestra para sacar conclusiones sobre una población. Se discutieron de manera interactiva estrategias para el diseño de muestreo para obtener una muestra representativa de viviendas de la ciudad.

Los estudiantes recibieron una capacitación con indicaciones para realizar las entrevistas. Se puso énfasis en primer lugar en la importancia de presentarse y explicar los objetivos del trabajo, luego se trabajó sobre cada una de las preguntas indicando cómo se registran las respuestas en base a códigos que facilitan la posterior carga de datos. También se indicó que las preguntas debían ser leídas tal como estaban para no influir en la respuesta, ni producir variaciones inter-encuestador. A modo de práctica, cada estudiante entrevistó a un compañero.

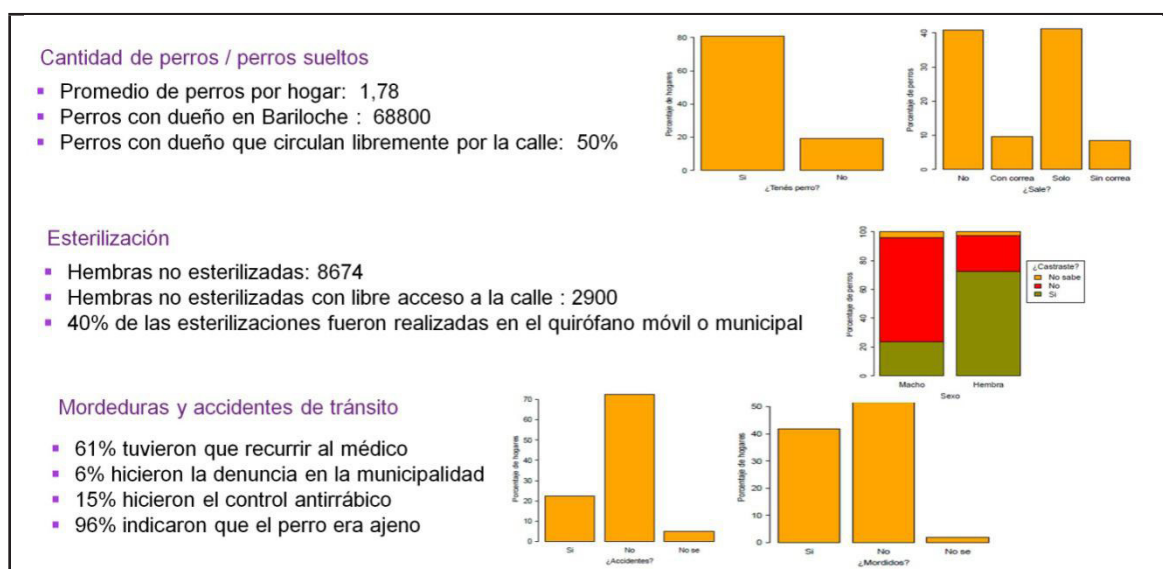
Los autores proporcionaron la estructura de la base de datos y los estudiantes organizados en grupos de dos, realizaron la carga de las encuestas. En una implementación completa de la estrategia propuesta, los estudiantes armarían la estructura de la base de datos con la ayuda de sus docentes. Aún sin diseñar la base, ver la manera en que se estructura: individuos en las filas (en este caso los hogares) y variables en las columnas constituye una instancia de aprendizaje importante. Más aún, pudieron apreciar una estructura multinivel, ya que había variables del hogar y variables de perro del hogar.

En la última etapa de la actividad se invitó a los estudiantes del secundario a la Universidad, el contacto de los estudiantes del nivel secundario con el ámbito universitario era uno de los objetivos del Proyecto de Extensión. Los estudiantes del secundario tuvieron la oportunidad de interactuar con docentes y estudiantes universitarios de distintas áreas y además conocieron la institución. En el encuentro se realizaron tres actividades: presentación de los resultados del relevamiento realizado en los colegios, charla sobre zoonosis y tenencia responsable de mascotas y debate sobre posibles acciones comunitarias para influir sobre la problemática.

Presentación de los resultados del relevamiento

Todas las variables asociadas a la encuesta eran de tipo categórica o cuantitativas discretas. Los métodos de estadística descriptiva apropiados para analizarlas son tablas de frecuencias absolutas y relativas (porcentajes) y gráficos de barras. La Figura 1 muestra ejemplos de los análisis estadísticos que los estudiantes podrían desarrollar. En el marco del Proyecto de Extensión en que se implementó parte de la metodología propuesta, estos análisis fueron realizados por los docentes y estudiantes de la universidad. Los resultados fueron luego presentados a los estudiantes del secundario de manera interactiva, a medida que se mostraban gráficos se hacían preguntas específicas guiando en la interpretación y dando lugar también a la discusión espontánea.

Figura 1. Resumen estadístico de los principales resultados del relevamiento.



Zoonosis y tenencia responsable de mascotas

La exposición fue realizada por estudiantes e investigadores del área de biología.

Se desarrolló el tema de las zoonosis más frecuentes en la región transmitidas por los perros: toxocariosis (Figura 2) e hidatidosis (Figura 3). Se explicó el ciclo de vida de los parásitos y el modo de contagio a humanos.

Luego se abordaron las características principales de la tenencia responsable de perros. Se brindó información sobre lugares para vacunarlos, desparasitarlos y esterilizarlos gratuitamente.

Figura 2: Ciclo de vida de *Toxocara canis*, causante de la Toxocariasis.

(El ciclo de *Toxocara canis* fue reproducido de la página web de Center for Disease Control, libre de copyright, <https://www.cdc.gov/dpdx/toxocariasis/>)

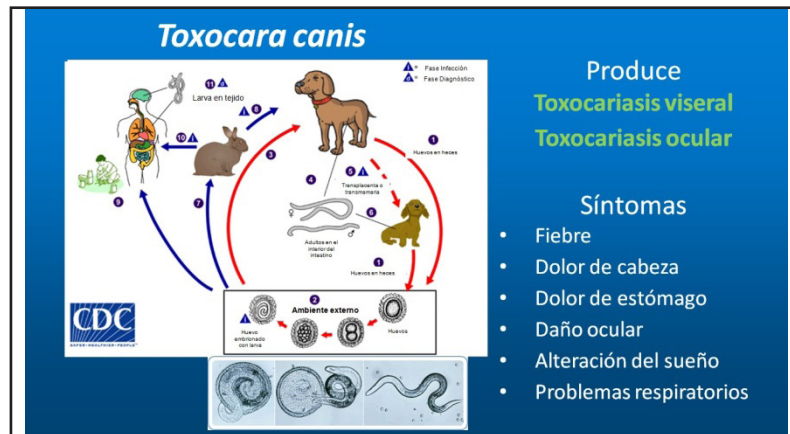
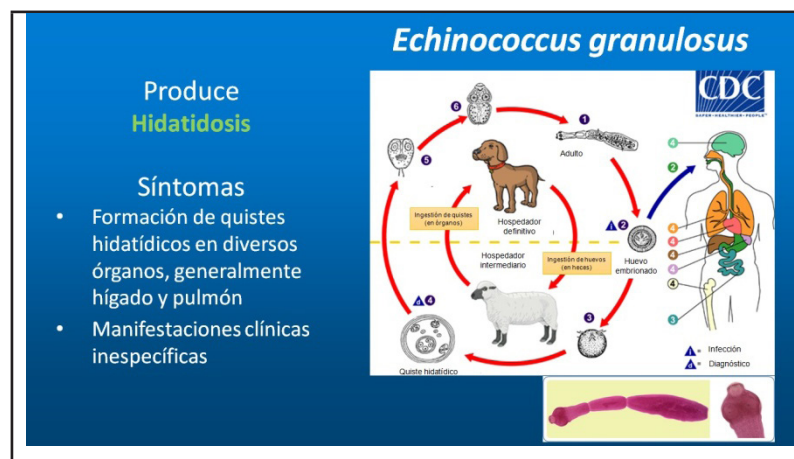


Figura 3: Ciclo de vida de *Echinococcus granulosus*, causante de la Hidatidosis.

(El ciclo de *Ecchinococcosis* fue reproducido de la página web de Center for Disease Control, libre de copyright, <https://www.cdc.gov/dpdx/echinococcosis/>)



Debate sobre posibles acciones comunitarias

Se propició un debate entre los estudiantes sobre alternativas para contribuir a resolver el problema abordado. Una observación que resultó interesante fue que, a pesar de estar analizando los resultados relativos a las encuestas en su propia institución, consideraban al municipio como responsable de la solución del problema. Se enfatizó la calidad de propios que tenían los datos y de cómo la modificación de la actitud familiar frente a la tenencia de perros redundaría directamente en un cambio en la situación.

Los estudiantes realizaron propuestas algunas de las cuales las llevaron adelante con posterioridad en las escuelas. Un grupo de estudiantes elaboró un folleto (Figura 4) con indicaciones sobre tenencia responsable de mascotas, números de atención de veterinarias, páginas web con información y teléfonos de contacto importantes. Otros estudiantes propusieron dar ellos mismo charlas a alumnos de nivel primario sobre tenencia responsable de mascotas. En una escuela con orientación en comunicación se trabajó en un video sobre tenencia responsable de mascotas con docentes del área.

Figura 4. Parte delantera del folleto elaborado por alumnos de una escuela con indicaciones para la tenencia responsable.



DISCUSIÓN

En las últimas décadas, la utilización de la estadística aumentó notablemente en el mundo. A pesar de que los contenidos relacionados a la estadística forman parte de los programas de la escuela primaria y secundaria desde hace muchos años, no se visualiza la presencia de esta disciplina en las planificaciones docentes. Los contenidos de estadística usualmente forman parte de los cursos de matemática y el énfasis se pone en aspectos computacionales y no se les brinda a los alumnos una visión orientada a la comprensión del razonamiento y los alcances de la estadística en la obtención de información fundamentada, crítica e independiente.

Este enfoque parcial en el abordaje de la educación estadística en la escuela primaria y secundaria tiene su correlato en la formación de los docentes, que está usualmente enfocada en la adquisición de conocimiento. Y generalmente la formación es un único curso que comprende temas de probabilidad y estadística. Los temas de estadística suelen enfatizar aspectos de procedimiento con ejemplos muy simplificados que no muestran la riqueza y versatilidad del razonamiento estadístico.

En el marco del Proyecto de Extensión en que se implementó parte de la metodología propuesta, se realizaron entrevistas únicamente dentro del aula. Los datos así tomados representan un censo de los alumnos de los cursos que participaron de la propuesta. Esto resulta interesante, dado que se notó que a los estudiantes les costaba dimensionarse como responsables directos de la situación observada, en particular respecto de la castración y el acceso de los perros a la vía pública. De todas maneras, en una implementación más completa se podría trabajar con una muestra aleatoria de una población objetivo. En otro trabajo, estudiantes universitarios del profesorado en biología y en matemática tuvieron oportunidad de diseñar e implementar un relevamiento en una muestra representativa de viviendas de dos barrios de la ciudad (Garibotti, et al., 2017). Esta experiencia podrá servirles de instancia formativa para realizar prácticas sobre población y muestra, en sus propios cursos cuando ejerzan la profesión.

Si bien los temas de estadística generalmente son dictados por los profesores de matemática, la propuesta metodológica descrita en este artículo puede ser implementada por docentes de distintas áreas: matemática, ciencias naturales y ciencias sociales. Más aún, la implementación se vería enriquecida por la colaboración entre docentes de distintas áreas, cada uno valorando el proyecto desde su área de incumbencia.

La metodología de aprendizaje basado en proyectos de investigación escolar es eficaz en motivar a los alumnos en la comprensión de una temática. Abordar los proyectos desde el planteo de una problemática en un ámbito de taller constituye un dispositivo de enseñanza generador de cambios que busca resignificar las prácticas docentes y la construcción de saberes en el alumnado. Este tipo de prácticas apunta a la concientización, comprensión, elaboración de interpretaciones y ante todo a la reflexión de una situación que no posee una respuesta inmediata para el alumno, sino que requiere de un análisis y razonamiento de datos, conceptos y hechos para encontrar una solución (Rivarosa y Perales, 2006; Polanco, 2011).

Esta propuesta logra varios objetivos:

- Participar activamente en el proceso de un relevamiento estadístico, visualizando la importancia de esta disciplina como medio para diagnosticar problemas y afianzando conocimientos metodológicos.
- Identificar problemáticas de su entorno y, aplicando conceptos de estadística, organizar el tratamiento de la información.
- Implementar e interpretar métodos numéricos y gráficos de estadística descriptiva.
- Reconocer la importancia de contar con información cuantificada en la elaboración de propuestas para resolver problemas comunitarios, alcanzando de esta manera un aprendizaje significativo de los diversos conceptos que intervienen en la temática abordada.
- Tomar conciencia de la capacidad propia para intervenir en la solución de una problemática comunitaria y de su propia responsabilidad en el estado de situación.
- Analizar y sintetizar los contenidos provenientes de un enfoque educativo multidisciplinario, generando de esta manera un aprendizaje significativo e integral.
- Poner en práctica el uso de la tecnología y distintos programas para procesar información, visualizarla y comunicarla.
- Mostrar la plasticidad que tiene la propuesta de ser utilizada como trabajo conjunto entre la escuela secundaria y la universidad.

NOTAS

AGRADECIMIENTOS

Este proyecto fue financiado por la Universidad Nacional del Comahue, con subsidio de la Secretaría de Extensión Estadística para resolver problemas de la comunidad: *Perros en la calle*.

Agradecemos muy especialmente a Sol Iparraguirre y Nora Scheuer por su muy valiosa contribución en la revisión de este artículo.

Agradecemos a M. Lallement, B. Alvarado, S. Catrimán, V. Flores, R. Hernández, F. Mardones, J. Molina, J. Ojeda, M. Soto, M. Tedone y M. Walker por su contribución en la realización de las actividades en las escuelas y en las presentaciones sobre zoonosis y tenencia responsable de mascotas.

Agradecemos a los docentes y directivos de las escuelas que participaron de la experiencia: Escuela Secundaria Rionegrina (ESRN) 36, ESRN 97, ESRN 123, ESRN 138, Colegio Secundario para Jóvenes N° 3, Colegio Amuyén, Colegio QMark, Colegio Don Bosco y Nuevo Colegio Suizo.

REFERENCIAS

- Acosta-Jamett, G., Cleaveland, S., Cunningham, A. y Bronsvort, B. (2010). Demography of domestic dogs in rural and urban areas of the Coquimbo region of Chile and implications for disease transmission. *Prev Vet Med*, 94, 272-81.
- Ander-Egg, E. (1999). *El taller, una alternativa de renovación pedagógica*. Buenos Aires, Argentina: Magisterio del Río de la Plata.
- Bergagna, H. (2009). Municipios no eutanásicos: perros y zoonosis. *Desde la Patagonia*, 6(8), 20-4.
- Caraballo, D., Dodes, M., Imberti, M. y Meinardi, E. (2015). Análisis de problemáticas barriales. En *La enseñanza de la ciencias naturales basada en proyectos. Qué es un proyecto y cómo trabajo en el aula*. Barcelona, España: Edicions Bellaterra.
- Engeström, Y. y Sannino, A. (2016). Expansive learning on the move: insights from ongoing research. *Infancia y aprendizaje*, 39(3), 401-35.
- Evans, R., Ponce, M. y Rabino, A. (2016). Enseñar estadística a partir del contexto. *Novedades Educativas* 305, 25-29.
- Forget, G. y Lebel, J. (2001). An ecosystem approach to human health. *Int J Occup Environ Health*, 7(2 Suppl), S3-38.
- Furman, M. y De Podesta, M. (2009). *La aventura de enseñar Ciencias Naturales*. Buenos Aires, Argentina: Aique.
- Garfield, J. y Ben-Zvi, D. (2008). *Developing students' statistical reasoning*. Heidelberg, Alemania: Springer.
- Garibotti, G., Zacharías, D., Flores, V., Catrimán, S., Falconaro, A., Karadjian, S., et al. (2017). Tenencia responsable de perros y salud humana en barrios de San Carlos de Bariloche, Argentina. *Medicina (B Aires)*, 77(4).
- Gómez, A. y Balderas, R. (2015). *¿Qué se entiende por trabajos por proyectos? Una reflexión desde las versiones, a veces disímiles, de diversos actores*. Barcelona, España: Edicions Bellaterra.
- Lock, R., Lock, P., Lock Morgan, K., Lock, E. y Lock, D. (2013). *Statistics, Unlocking the Power of Data*. Hoboken, Estados Unidos: Wiley .
- Meinardi, E. y Sztrajman, J. (2015). De la pedagogía por proyectos a la estrategia de proyectos: continuidad y cambio. In *La enseñanza de las ciencias naturales basada en proyectos. Qué es un proyecto y cómo trabajarlo en el aula*. Barcelona, España: Edicions Bellaterra.
- Moore, D., McCabe, G. y Craig, B. (2014). *Introduction to the Practice of Statistics*. Nueva York, Estados Unidos: W.H. Freeman and Co.
- Perez, A., Cueto, G., Diez, S., Fernandez, M., Filloy, J. y Pomilio, C. (2015). La estadística toma protagonismo en la escuela media: estrategias didácticas para el acompañamiento de profesores en formación. In J. Contreras, C. Batanero, J. Godino, G. Cañadas, P. Arteaga, E. Molina, et al. (Ed.), *Segundas Jornadas Virtuales en Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria*, 2, pp. 363-9. Granada.
- Polanco, M. (2011). Resolución de situaciones problemas en la enseñanza de las ciencias: Un estudio de análisis. *Revista de Educación en Ciencias y Tecnología*, 4, 123-38.
- Rivarosa, A. y Perales, F. (2006). La resolución de problemas ambientales en la escuela y en la formación inicial de maestros. *Revista Iberoamericana de Educación*, 40, 111-24.
- Sowey, E. (1995). Teaching statistics: Making it memorable. *Journal of Statistics Education*, 3(2).
- Tate, R., Fernandez, N., Yassi, A., Canizares, M., Spiegel, J. y Bonet, M. (2003). Change in health risk perception following community intervention in Central Havana, Cuba. *Health Promot Int*, 18(4), 279-86.

Vázquez, C. (2004). Reflexiones y ejemplos de situaciones didácticas para una adecuada contextualización de los contenidos científicos en el proceso de enseñanza. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 1(3), 214-23.

Watson, J. (2000). Statistics in context. *The mathematics teacher*, 93(1).

Wild, C. y Pfannkuch, M. (1999). Statistical thinking in empirical enquiry. *International Statistical Review*, 67(3), 223-65.

Zanini, F., Benetti, F., Elisondo, M. y Perez, H. (2006). Encuesta sobre zoonosis en escolares de Tierra del Fuego, Patagonia Argentina. *Acta Biochim Clin L, Sup 3*, 230.

ANEXO 1



Departamento de Estadística
Centro Regional Universitario Bariloche
Universidad Nacional del Comahue

Encuesta sobre
TENENCIA RESPONSABLE DE MASCOTAS
Este es un proyecto de investigación de la Universidad Nacional del Comahue sobre Tenencia Responsable de Mascotas en San Carlos de Bariloche. <i>Los datos suministrados serán utilizados con fines estadísticos y publicados únicamente en publicaciones de conjunto.</i>

1. ¿Tenés perros?	Sí <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	→ Pasá a la pregunta 22	2. ¿Cuántos perros tenés?	<input style="width: 80%;" type="text"/>
-------------------	-----------------------------	-----------------------------	-------------------------	---------------------------	--

	3. ¿Me podrías decir como se llaman tus perros? <small>Anotar el nombre y luego contestar para cada perro las preguntas de estas tablas.</small>	4. ¿Es macho o hembra? 1= Macho 2= Hembra	5. ¿Cuántos años tiene? 1= Menos de 1 año 2= De 1 a 3 años 3= Más de 3 años 9= No sé	6. ¿Cuál es el tamaño? 1= Grande 2= Mediano 3= Pequeño	7. ¿Lo tenés desde cachorro? 1= Sí 2= No 9= No sé
Perro 1					
Perro 2					
Perro 3					
Perro 4					
Perro 5					
Perro 6					

	8. En los últimos 12 meses, ¿lo llevaste al veterinario?	9. ¿Está castrado?	10. Si está castrado, ¿quién hizo la castración?	11. En los últimos 12 meses, ¿lo vacunaste?	12. En los últimos 12 meses, lo desparasitaste?	13. ¿Cuántas veces lo desparasitaste?
	1= Sí 2= No 9= No sé	1= Sí 2= No 9= No sé	1= Privado 2= Municipalidad 9= No sé	1= Sí 2= No 9= No sé	1= Sí 2= No 9= No sé	Anotar número 0= No lo desparasitó 99= No sé
1						
2						
3						
4						
5						
6						

	14. ¿Sale a la calle?	15. ¿Alguna vez mordió a alguien?	16. Si mordió a alguien, ¿dónde sucedió?	17. ¿Ha tenido peleas con otros perros que resulten en heridas de gravedad?	18. ¿Cuántas veces tuvo cachorros?
	1= No. 2= Sí, sale solo 3= Sí, sin correa 4= Sí, con correa	1= Sí 2= No 9= No sé	1= Dentro de la casa 2= En la calle 3= Otro 9= No sé	1= Sí 2= No 9= No sé	Anotar número 0= Ninguna 99= No sé
1					
2					
3					
4					
5					
6					

Preg.19. Si no castraste a alguno de tus perros, ¿por qué no lo hiciste?

- No sé donde llevarlos
- Cuidarlo después de la operación me resultaría muy complicado
- No quise hacerlo

Razón: _____

Preg.20. Si no vacunaste a alguno de tus perros en los últimos 12 meses, ¿por qué no lo hiciste?

- No es necesario vacunarlos
- No sé donde llevarlos
- Es muy caro
- Otra razón

Preg.21. Si no desparasitaste a alguno de tus perros en los últimos 12 meses, ¿por qué no lo hiciste?

- No es necesario desparasitarlos
- No sé donde llevarlos
- Es muy caro
- Otra razón

Preg.22. ¿Tenés cerco perimetral que los perros no puedan cruzar?

- Sí
- No
- No aplica (vivo en departamento)

Preg.23. Durante los últimos 7 días, ¿alimentaste a algún perro de la calle?

- Sí
- No
- No sé

Preg.24. ¿Considerás que los perros sueltos en la calle representan un problema para los habitantes de la ciudad?

- Sí
- No
- No sé

Preg.25. En los últimos 5 años en Bariloche, ¿vos o alguna de las personas que viven en tu casa sufrieron un accidente de tránsito a causa de perros en la calle?

- Sí
- No
- No sé

Preg.26. En los últimos 5 años en Bariloche, ¿vos o alguna de las personas que viven en tu casa fueron mordidos por un perro o sufrieron lastimaduras a causa de haber sido perseguidos por un perro?

- Sí
 - ¿Tuvieron que recurrir al médico por este motivo?
 Sí No
 - ¿Hicieron la denuncia en la policía o en la municipalidad?
 Sí No
 - ¿Le hicieron al perro el control antirrábico?
 Sí No No sé
 - ¿El perro era tuyo o ajeno?
 Mío Ajeno

- No
- No sé

Preg.27. ¿Los perros pueden transmitir enfermedades a las personas?

- Sí → ¿Cuáles?

- No
- No sé

Preg.28. ¿Habría que ponerle multas a la gente que deja a sus perros sueltos en la calle?

- Sí No No sé

Preg.29. ¿Sabés que existe un quirófano móvil que castra a los perros gratis?

- Sí No

Preg.30. ¿Tenés gatos?

- Sí → ¿Cuántos? _____
- No

Preg.31. Includyéndote a vos, ¿cuántas personas viven en tu casa?

Dirección: _____

Barrio: _____