

https://www.youtube.com/watch?v=NQZFGBeL_HA Consultado en junio 2017
<http://otrasvoceseneducacion.org/archivos/95532> Consultado en junio 2017
<https://venngage.com/blog/como-hacer-una-infografia-en-5-pasos/> Consultado en junio 2017
<http://www.quimicaweb.net/enlaces/enlaces.htm#Ciencias> Consultada en junio 2017

Abstract: ICTs facilitate the understanding of multiple scientific processes. The computer is an indispensable tool for study and daily work in most fields. For the Science area there are multiple tools that allow creating more interesting and attractive working environments for our students. The use of virtual tools in the educational field allows the simulation of phenomena on which the student can work without any risk, observe the significant elements of an activity or process. That is why the development of virtual laboratories and simulators in science is promoted, whose objective is to simulate or model laboratory practices.

Keywords: Science – student – tools – laboratory – education

Resumo: As TIC facilitam o entendimento de múltiplos processos científicos. O computador é uma ferramenta indispensável para o estudo e o trabalho diário na maioria dos campos. Para o área de Ciências existem múltiplas ferramentas que permitem criar ambientes de trabalho mais interessantes e atraentes para nossos alunos. O emprego de ferramentas virtuais no âmbito educativo possibilita a simulação de fenômenos sobre os quais o estudante pode trabalhar sem nenhum risco, observar os elementos significativos de uma atividade ou processo. É por isto que se promove o desenvolvimento de laboratórios virtuais e simuladores em ciências, cujo objetivo é simular ou modelar práticas de laboratório.

Palavras chave: ciência - aluno - ferramentas - laboratório – educação

(*) **Susana Varone:** Profesora de Biología con Trayecto en Ciencias Naturales. Docente de escuelas medias y de nivel superior.

(**) **Gloria Pino:** Profesora de Informática, Licenciada en Administración y Gestión Educativa, Especialista en Nivel Superior en Educación y TIC, actualmente realizando la tesis de la Maestría en Política y Administración de la Educación.

Enseñar estadística no es una tragedia

Fecha de recepción: junio 2017
Fecha de aceptación: agosto 2017
Versión final: octubre 2017

Ezequiel Gioino (*), Anabella Luján (**) y María José Presa (***)

Resumen: Históricamente, la enseñanza de los conceptos estadísticos se realizó mediante el uso de datos abstractos y descontextualizados. La creatividad del docente es fundamental para evitar este tipo de prácticas, para lograr captar la atención de los estudiantes, y es en este aspecto donde la esencia exploratoria de la estadística entra en juego. De esta manera se propicia humanizar la matemática articulando los lineamientos de la Ley de Educación Sexual Integral mediante la elaboración de un proyecto estadístico. Siendo el desarrollo del proceso creativo y el análisis de sus variables, el motor primordial del presente trabajo.

Palabras clave: estadística - educación sexual integral – matemática – creatividad – educación - planificación docente – enseñanza – proyecto

[Resúmenes en inglés y portugués en la página 259]

La Estadística no es una tragedia fue un trabajo ideado y creado en conjunto por los docentes Ezequiel Gioino y Anabella Luján. El mismo fue generado como propuesta de trabajo final del curso “La Educación Sexual Integral en la enseñanza de la Matemática en la Escuela Secundaria” dictado por la capacitadora María José Presa en Octubre 2016 en el CIIE de Hurlingham en el Marco del programa “Buenos Aires hace Escuela” de la DFC.

Sobre la capacitación docente

Pensar espacios de capacitación docente hoy, es revisar en conjunto nuestras prácticas para transformarlas y concebirlas directamente articuladas con el aprendizaje de los estudiantes. Es generar un espacio de intercambio docente para dar respuesta a la pregunta ¿Qué queremos que pase en nuestras aulas?

Los cambios en el proceso de enseñanza-aprendizaje requieren modificar las prácticas existentes que tienen como centro el docente. Esto no se resuelve con la enunciación de teorías, sino implica que la capacitación se ocupe de enseñar, mostrar, recuperar y habilitar otras prácticas, por lo tanto implica atreverse a cambiar el formato fetichista de los cursos tradicionales donde un sujeto conocedor de cierta temática, la expone y comparte con el resto de los cursantes que luego la reproduce, por un ambiente de intercambio activo, reflexivo y colaborativo.

Un nuevo espacio que propicie la formación docente continua, valorizando los saberes del docente y poniéndolos en tensión en forma creativa. Una capacitación que propicie el trabajo colectivo en la producción de proyectos, problemas, consignas y materiales para la

actividad áulica de los estudiantes en la resolución de problemas y proyectos, en la creación de propuestas y soluciones alternativas. Un espacio capaz de establecer comunidades de aprendizaje y reflexión sobre la práctica, en el cual se trabaje de la manera en que creemos que se debe enseñar, con los alumnos como los verdaderos protagonistas en el aula, con pleno acceso a la información y la construcción del conocimiento, con la guía, el acompañamiento y la reposición conceptual del docente y la mediación de las nuevas tecnologías.

Sobre el origen de la propuesta

El presente trabajo fue ideado y creado en conjunto entre los docentes Ezequiel Gioino y Anabella Luján. El mismo fue generado en la capacitación Educación Sexual Integral y Matemática, a cargo de la capacitadora María José Presa como trabajo final de la misma y establece sus bases en la premisa que da nombre al trabajo: enseñar estadística no es una tragedia.

Pensar en la enseñanza estadística tradicionalmente se asocia a llevar a los estudiantes una serie de situaciones, gráficos y problemas descontextualizados de su entorno. La planificación es una de las primeras acciones de enseñanza que nos propone un nuevo año escolar, y parece ser tendencia ubicar la enseñanza estadística al final del tercer trimestre de manera que muchas veces, no se llega a enseñar la misma. Aparece entonces la necesidad de pensar una propuesta interdisciplinaria, que pueda realizarse en paralelo con los saberes de otros ejes de la materia. Para pensar desde este enfoque poner énfasis en las conexiones necesarias entre dichos saberes y los de otras asignaturas. La estadística es la rama de la matemática que más humanizada puede resultar y es por dicho motivo que se elige la misma como puente del trabajo interdisciplinario denominado: Teatro estadístico. Los destinatarios de este proyecto son estudiantes de escuela secundaria, de diferentes niveles y modalidades. Estos identificarán los argumentos en la tragedia griega, buscarán paralelismo con temas de Educación Sexual Integral, relacionarán el contexto histórico y propondrán preguntas referidas a la situación y rol de la mujer y la familia, elaborarán encuestas, tabularán y en el final del ciclo lectivo, presentarán en conjunto con sus compañeros una adaptación de la famosa obra, donde Medea tenga nuevos argumentos en base a datos estadísticos.

En las actividades anteriormente mencionadas, radica el objetivo de este proyecto: poner en evidencia mediante la elaboración, producción y realización de la obra teatral, la virtud social que la estadística posee. Si bien el mismo presenta, una estructura determinada, ofrece la posibilidad de adaptación, reformulación y ampliación hacia otras áreas. Es por esto que se considera al mismo como un trabajo que propone ser disparador y ejemplificador de las múltiples potencialidades de la enseñanza de la estadística en la escuela secundaria.

Sobre la tragedia y la estadística

Eurípides, describe en su obra, como Medea apela constantemente a la compasión de Jasón y de Creonte, utilizando para esto argumentos de valor donde se ponen de manifiesto su emoción. La tragedia de igual manera es inevitable, así como su inminente destierro, lo cual

nos hace pensar en la fuerza de dichos argumentos y preguntarnos: ¿qué habría pasado si dichos argumentos se habrían basado en datos y hechos verificables? Seguramente podríamos imaginarnos una escena donde Medea, utiliza datos empíricos para mostrar las consecuencias que puede provocar su destierro, relata el porcentaje de mujeres desterradas, y las consecuencias que trajo consigo este destierro. ¿Y de dónde habría sido el origen de esos datos? Indefectiblemente, una Medea Contemporánea, los habría extraído de la estadística.

La estadística se presenta casi invisiblemente en los discursos políticos, en los medios de comunicación, y hasta en la frecuencia al elegir un medio de transporte sobre otro. Entonces, podemos afirmar, que si bien la misma se encuentra entramada en el colectivo humano, la conciencia de su uso y apropiación no parece tan evidente, pero de igual manera maneja nuestras decisiones y las consecuencias que traen consigo las mismas. Paralelamente, en la escuela es común escuchar frases que contengan los conceptos de: *promedio, porcentaje de asistencia, cantidad de alumnos máxima por curso, moda*, entonces podemos preguntarnos ¿cómo provocar una visibilidad de la misma?

La respuesta es simple y se sitúa en la enseñanza escolar, donde una reformulación de la planificación permite la posibilidad de visibilizar, trabajar y hacer estadística.

Por otro lado, no solo el poner en evidencia estos conceptos y trabajarlos en clase alcanzan para propiciar una enseñanza efectiva de la estadística. Entonces, ¿Qué más se necesita para alcanzar dicho fin? Es necesario, resaltar la característica humana de la estadística, como se mencionó anteriormente, situando a la misma en virtud de un aprendizaje social. Tomando bases de la Teoría Socio-Histórica de Vygotsky, donde el estudiante es considerado un sujeto social que aprende a través de sus relaciones e interacciones con el medio. Interacciones que se producen con los instrumentos mediadores, impulsando el desarrollo de los procesos psicológicos superiores, tan codiciados en la enseñanza actual.

Dicho enfoque se ve reflejado en el presente proyecto ya que el mismo propone a los estudiantes investigar y reconocer variables, compartir y comunicar las mismas a la comunidad y aprender mediante el desarrollo de un proyecto de investigación.

La enseñanza de la estadística mediante proyectos, ubica al estudiante en buscador activo tanto de las respuestas, como del método utilizado para obtener las mismas. En palabras de Batanero (2011):

La habilidad para aplicar los conocimientos matemáticos es frecuentemente mucho más difícil de lo que se supone, porque requiere no solo conocimientos técnicos (tales como preparar un gráfico o calcular un promedio), sino también conocimientos estratégicos (saber cuándo hay que usar un concepto o gráfico dado). (p.21)

Dichas habilidades se desarrollan mediante el razonamiento estadístico y son impulsadas por diversas actividades, tales como: elaborar encuestas, tabular los datos de las mismas, elaborar acuerdos, decidir variables, comparar y contrastar con otra situación histórica. A su

vez se ponen en juego el desarrollo y la inclusión de los distintos registros semióticos, pregonando la diversidad y la pluralidad de ideas en el aula de matemática.

Se genera así el sentido de una cultura estadística, ya que como resalta Baquero: “los procesos psicológicos superiores se originan en la vida social, es decir, en la participación del sujeto en actividades compartidas con otros” (1997, p. 32)

La Educación Sexual Integral y la tragedia

Bajo el amparo de la ley 26150 de Educación Sexual integral, promulgada y sancionada en el año 2006, se desarrolla la siguiente propuesta; la Ley 23.179, de Ratificación de la Convención sobre la Eliminación de todas las Formas de Discriminación contra la Mujer, que cuentan con rango constitucional; La Ley N° 26.206 establece en su artículo 11°: “asegurar condiciones de igualdad, respetando las diferencias entre las personas, sin admitir discriminación de género ni de ningún otro tipo”; “promover en todos los niveles educativos y modalidades la comprensión del concepto de eliminación de todas las formas de discriminación”.

Dichas leyes impulsan muchos valores determinados en el enfoque del Diseño Curricular para la Educación Secundaria, que dentro de sus objetivos fomenta el desarrollo individual y colaborativo, la elaboración de textos argumentativos, el debate y la justificación de los mismos mediante el lenguaje apropiado, en este caso, los conceptos estocásticos principales de la estadística y la probabilidad.

Mediante la implementación de dicha ley, la enseñanza de la estadística deja de ser una tragedia y se convierte en el medio para la inclusión y trabajo con ESI en las instituciones escolares.

De la tragedia a la creatividad

Llegado este momento del proyecto, es conveniente preguntarse ¿cómo se puede evitar la tragedia de evadir la enseñanza de la estadística? Tomando en cuenta todas las virtudes y potencialidades mencionadas, a ella podemos sumar el desarrollo de la creatividad. Para tal fin se toma la noción de creatividad, definida por S. de la Torre como “la capacidad y actitud para dejar huella personal, institucional o social” (2001, p.1).

La capacidad y actitud, referidas tanto al trabajo docente como del alumno, las cuales también se ven inmersos en otro fuerte concepto dado por el autor: la polinización de la creatividad. Este concepto es el eje articulador de una enseñanza estadística con proyectos, debido a que en la misma se posibilita la aplicación de saberes matemáticos para reformular las características de una obra universal. Transmitir los mismos mediante un proyecto con extensión a los distintos ámbitos de la vida, lo que produce una transformación en el sujeto y en la conformación de los nuevos saberes enseñados, incorporando los rasgos más relevantes para abordar el concepto de creatividad actual.

No es objeto de este trabajo, mencionar o debatir los orígenes de la creatividad y si la misma existe o es innata. Pero sí se resalta a través del mismo, muchas características, situaciones y decisiones que pueden generar una alta probabilidad del desarrollo de la misma en los estudiantes.

El equipo docente encargado de llevar a cabo este proyecto, debe considerar la gran dimensión creativa que el mismo posee y generar ámbitos de trabajo colaborativos, resignificando a la misma en todo momento, ya sea con los estudiantes o con los acuerdos entre los demás actores del equipo.

Es así como se ponen de manifiesto situaciones de acción, formulación y validación, que se dan constantemente en las puestas en común, y reuniones entre los diferentes actores. Esto resalta el enfoque del trabajo en la didáctica de la matemática, poniendo énfasis en las teorías de situaciones didácticas de Brousseau.

La formulación constante de preguntas, sus respuestas parciales, su reformulación para la categorización de las mismas, tienen la virtud dialéctica resaltada por el didacta. Estas acciones son casi instantáneas y aparecen como consecuencia en una investigación y sobre todo en una investigación de estadística descriptiva, como la que se propone. Ya que en la misma este proceso dialéctico se desprende de las preguntas que todo sujeto trae consigo y que encuentran sustento en las respuestas y el consenso que la estadística proporciona.

Conclusión

Medea al no poder enfrentarse a su realidad, se encuentra enredada en la misma, no pudiendo comprender que aquello que fue ya no puede ser, decide cometer el más feroz de los crímenes.

Los docentes, como situados en un laberinto, buscan la salida más directa del mismo. Piden retener lo que aprendieron, no enfrentarse a la realidad del contexto en la enseñanza de la matemática y casualmente el fin parece ser el mismo: cometer el más feroz de los crímenes negarles a los estudiantes la posibilidad de investigar y ser partícipes activos de su aprendizaje.

La capacitación docente ofrece un recorrido y guía por el laberinto, observar los caminos ya recorridos, repensar y reformular una propuesta para poder ser llevada al aula y enriquecer la enseñanza. Siendo la propuesta de la capacitación la que indican un lugar de partida, donde se buscan las alternativas para salir del mismo y donde cada uno descubre las propias.

La salida del laberinto es la enseñanza estadística ya que permite tomar argumentos del contexto, trabajar con proyectos interdisciplinarios, situar a la matemática como actividad humana, fomentar la creatividad en el sistema educativo, implementar las teorías de situaciones didácticas, impulsar la polinización de la creatividad, trabajar lineamientos de ESI con toda la comunidad y sobre todo, fomenta la idea que enseñar estadística no es una tragedia.

Esta idea que se repite constantemente a lo largo del trabajo, no propone ser una crítica, sino un llamado a la necesidad de la enseñanza, un reformulamiento de lo que sucede para generar una reflexión. Una necesidad de recorrer el laberinto, con la posibilidad de volver al inicio y generar otro punto de partida. Pero siempre en construcción con los otros, de manera de posibilitar, ampliar y expandir las ideas para un mayor entendimiento de la realidad que vivimos.

Tal como resalta Borges refiriéndose a *Ts'ui Pên*, en el Jardín de los Senderos que se bifurcan:

En todas las ficciones cada vez que un hombre se enfrenta con diversas alternativas, opta por una y elimina las otras; en la del casi inextricable Ts'ui Pên opta -simultáneamente- por todas. Crea, así, diversos porvenires, diversos tiempos, que también proliferan y se bifurcan. (Borges, J.L., p. 137).

Referencias bibliográficas

- Batanero, C. (2001). *Didáctica de la Estadística. Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática*. Universidad de Granada. Recuperado de: <http://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/didacticaestadistica.pdf>
- Batanero, C. y Díaz, C. (2011). *Estadística con Proyectos. Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática*. Universidad de Granada. Recuperado de: <http://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/Libroproyectos.pdf>
- Borges, J. L. (2005) *Ficciones*, Buenos Aires Argentina, Longseller.
- D'Andrea, C. et al. (Agosto de 2012) *Serie B. Trabajos de Matemática. XXXV Reunión de Educación Matemática*. Unión Matemática Argentina. Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Matemática, Astronomía y Física, Córdoba, Argentina. Recuperado de: http://www2.famaf.unc.edu.ar/publicaciones/documents/serie_b/BMat61.pdf
- DFC. *Lineamientos de Formación Continua*. Buenos Aires. Ministerio de Educación.
- De la Torre, S. (2003) *Noción de Creatividad. Barcelona, España*. Recuperado de: http://www.ub.edu/sentipensar/pdf/saturnino/nocion_creatividad.pdf
- DGCyE (2007). *Diseño Curricular de Matemática para la Educación Secundaria*. Buenos Aires. Ministerio de Educación. Recuperado de: <http://servicios.abc.gov.ar/lainstitucion/organismos/consejogeneral/disenioscurriculares>
- DGCyE (2008). *Lineamientos Curriculares para la Educación Sexual Integral*. Buenos Aires. Ministerio de Educación.
- De la Torre, S. (2003) *La Creatividad es social*. Barcelona, España. Recuperado de: http://www.ub.edu/sentipensar/pdf/saturnino/creatividad_social.pdf
- Eurípides*. Medea. Ed. Gradifco. Buenos Aires, Argentina.
- Ministerio de Educación. *Presidencia de la Nación* (2015). Normativas 1. Nuestra Escuela. Buenos Aires, Argentina.

Nota: Esta comunicación fue presentada por sus autores en la comisión 3.[B] De la Propuesta creativa a la crea-

tividad pedagógica, en el ciclo de talleres de la Segunda Edición del Congreso en Creatividad, Tecnologías e Innovación para la Calidad Educativa para Instituciones y Profesionales de la educación Interfaces de la Universidad de Palermo.

Abstract: Historically, the teaching of statistical concepts was performed using abstract and decontextualized data. The creativity of the teacher is fundamental to avoid this type of practice, to be able to capture the attention of the students, and it is in this aspect where the exploratory essence of the Statistic comes into play. In this way, the intention is to humanize the Mathematics articulating the guidelines prescribed by The Law of Integral Sexual Education through the elaboration of a Statistic Project. For this reason, the prime mover of this paper is the development of the creative process and the analysis of its variables.

Key words: statistic – integral sexual education – Mathematics – creativity – education – teaching planning – teaching – project

Resumo: Historicamente, o ensino dos conceitos estatísticos realizou-se mediante o uso de dados abstratos e descontextualizados. A criatividade do professor é fundamental para evitar este tipo de práticas, para conseguir captar a atenção dos estudantes, e é neste aspecto onde a essência exploratória da estatística entra em jogo. Desta maneira propicia-se humanizar a matemática articulando os alineamentos da Lei de Educação Sexual Integral mediante a elaboração de um projeto estatístico. Sendo o desenvolvimento do processo criativo e a análise de seus variáveis, o motor primordial do presente trabalho.

Palavras chave: estatística - educação sexual integral - matemática - criatividade - educação - planejamento de professores - ensino - projeto

(¹) **Ezequiel Gioino:** Profesor de Educación Secundaria en Matemática en instituciones de gestión estatal. Especialista en Educación y TIC. Estudiante de Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias, con orientación en Didáctica de la Matemática.

(²) **Anabella Luján:** Profesora de Educación Secundaria en Matemática. Especialista en Educación y TIC. Estudiante de Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias, con orientación en Didáctica de la Matemática.

(³) **María José Presa:** Profesora de Matemática. Especialista en Gestión Educativa. Especialista en Educación y TIC. Coordinadora de Capacitadores de Matemática para escuelas secundarias de la DFC de Buenos Aires, Argentina.