

ENSEÑANZA DE LA ESTADÍSTICA MEDIANTE EL CICLO DE INVESTIGACIÓN

González-Gómez, Difariney
difariney.gonzalez@udea.edu.co
Universidad de Antioquia (Colombia)

RESUMEN

En este taller se presentan diferentes actividades y experiencias de aula enmarcadas en el Ciclo de Investigación como una entre muchas posibilidades en la Enseñanza de Estadística. El Ciclo de Investigación presenta la manera común de actuar de los estadísticos de profesión. Por tanto, se proponen actividades en donde los participantes se involucran para solucionar un problema, buscan diferentes formas de recolección de datos, analizan los hallazgos y establecen conclusiones plausibles con la realidad. Las actividades tienen como objetivo utilizar la Estadística como herramienta metodológica para la solución de problemas reales, preferiblemente vinculados con el contexto del estudiante. La enseñanza de la Estadística bajo el ciclo de investigación trae consigo implicaciones prácticas para los estudiantes, los profesores y la Educación Estadística.

PALABRAS CLAVE

Educación estadística, Ciclo de Investigación, Enseñanza de la Estadística.

INTRODUCCIÓN

El taller consiste en resolver diferentes situaciones en donde el uso de la Estadística se da en la medida que se establecen alternativas para encontrar una solución. El propósito del taller es promover la enseñanza de la Estadística enmarcada en el Ciclo Investigativo, el cual inicia con el planteamiento de un problema que se debe resolver. Para este fin se hace necesario que los participantes exploren diferentes formas para la recolección de datos, busquen herramientas para el análisis y presenten diversas maneras de interpretar los resultados.

MARCO DE REFERENCIA

El Ciclo de Investigación es una entre muchas posibilidades que existen para enseñar Estadística. La enseñanza de la Estadística bajo el Ciclo de Investigación lleva a que los estudiantes simulen el proceso de indagación empírica que comúnmente siguen los estadísticos de profesión en su práctica cotidiana (Pfannkuch & Wild, 2000; Wild & Pfannkuch, 1999).

El Ciclo de Investigación fue propuesto por Mackay y Oldford (1994, citados por Wild y Pfannkuch, 1999) posteriormente Wild y Pfannkuch (1999) propusieron un marco teórico



de cuatro dimensiones para el pensamiento estadístico en la investigación empírica. Wild, estadístico de profesión y Pfannkuch educadora estadística, realizaron entrevistas a estadísticos profesionales y a estudiantes avanzados de estadística, preguntándoles acerca de los aspectos que tenían en mente cuando desarrollaban sus actividades como estadísticos, logrando identificar las cuatro dimensiones que integran el Ciclo Investigativo: el ciclo de investigación, el ciclo de interrogación, tipos de pensamiento, y conjunto de disposiciones. Cada dimensión, a su vez, está compuesta por varios elementos. El ciclo de investigación consta de Problema, Plan, Datos, Análisis y Conclusión (PPDAC). Estas fases son usadas en la solución de un problema estadístico y describen una forma dinámica de pensamiento que no es jerárquico ni lineal.

Una implicación práctica del ciclo de investigación es saber cómo, dónde y por qué llevar a cabo una investigación estadística, así como utilizar un método, aplicar un modelo o idear un diseño estadístico, para lo cual se requiere una comprensión profunda de las teorías que subyacen a las técnicas y métodos estadísticos (Wild & Pfannkuch, 1999). La enseñanza de la Estadística enmarcada en el Ciclo de Investigación abandona las fórmulas, el uso de datos hipotéticos y le da protagonismo a la solución de problemas en donde el estudiante se involucra y utiliza la Estadística como una herramienta para encontrar respuestas.

Es así como el Ciclo de Investigación tiene su valor en el proceso de solución de problemas. El problema se comprende como un “problema práctico” o “problema del mundo real”, cuyo origen y solución están fuera del alcance de la Estadística, pero ella proporciona algo del entendimiento necesario para llegar a la solución. El Problema es un problema estadístico, entendido como aquel que genera una pregunta de investigación cuya respuesta requiere recolección, análisis e interpretación de datos (Pfannkuch & Wild, 2000). En otras palabras, se pretende que la búsqueda de la respuesta genere el Ciclo de Investigación. Para identificar el problema que interesa resolver es posible que surjan cuestionamientos como: ¿En qué se basa el interés principal? ¿Cómo se buscará dar la solución?

Una vez se identifica un problema por resolver, este tiene inmersa la pregunta de investigación a la que se debe dar respuesta apoyándose en la Estadística. La especificación de la pregunta incentiva modos de conseguir los datos, por lo tanto surgen cuestionamientos como: ¿Cuál es la mejor forma de responder a la pregunta? ¿Qué medir y cómo medir? ¿Qué diseño de estudio realizar? ¿Cómo recoger los datos? Una pregunta bien planteada sugiere realizar un plan acerca de los datos que son necesarios recolectar, incluyendo el tipo de datos (categóricos o numéricos) que a su vez, establecen el método para la recolección de datos (contar o medir). Esta fase involucra considerar la población que será estudiada y los métodos para seleccionar la población de estudio (muestras aleatorias, muestras por conveniencia o censo), así como el uso de instrumentos para la recolección de datos (entrevistas, cuestionarios, etc.).

En la fase de Datos se realiza la recolección, manejo, limpieza y reducción de los datos. En esta parte la pregunta ¿cómo son los datos? es determinante para su posterior análisis. En

esta fase se promueve la capacidad crítica acerca de los datos, ya que surgen cuestionamientos referidos a la manera como se recogieron, si estos ayudan a responder la pregunta inicial y por supuesto si contribuyen a la solución del problema.

La fase de Análisis de datos incluye la exploración de los datos para describir y resumir un solo conjunto de ellos, y comparar o contrastar dos o más conjuntos de datos (Friel & Bright, 1998). En la fase de análisis se construyen hipótesis usando las representaciones gráficas, tabulares o numéricas para explicar el fenómeno del estudio. Los métodos para llevar a cabo el análisis de datos implican procesos como organizar, ordenar, clasificar y presentar los datos, además de decidir las representaciones gráficas y estadísticas descriptivas para el análisis, por ejemplo, medidas de tendencia central, medidas de posición, medidas de dispersión, medidas de forma. Un punto clave en la fase del análisis es la comprensión que tienen los estudiantes o profesores acerca de las variables que se incluyen en la investigación. El tipo de variables guía al investigador a elegir el procedimiento estadístico más adecuado para analizar los datos y hallar resultados más plausibles con la realidad. En la fase del Análisis, los siguientes cuestionamientos pueden orientar la respuesta a la pregunta de investigación: ¿Cómo pueden ser usados los datos para responder la pregunta de investigación? ¿Qué hipótesis se generan a partir de los datos? ¿Qué patrones se observan?

Las Conclusiones son una fase para interpretar los resultados, la cual lleva de nuevo a la pregunta de investigación planteada, según el propósito de investigación (Friel & Bright, 1998; Wild & Pfannkuch, 1999). La elaboración de conclusiones fundamentadas en los resultados obtenidos conlleva a generar nuevas ideas y promueven una comunicación clara e informada de los resultados. La elaboración de conclusiones va más allá del reporte textual de los resultados. Esta etapa exige establecer comparaciones y proponer alternativas para próximos estudios.

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

En este taller se presentan diferentes actividades y experiencias de aula en donde se promueve el uso de la Estadística como herramienta metodológica para solucionar problemas. Con las actividades propuestas se pretende que el estudiante utilice la Estadística para dar respuesta a una pregunta de investigación, es así como las actividades están relacionadas con la realidad del estudiante y requieren que éste se involucre desde el diseño, recogida y análisis de datos.

En el documento publicado por Zapata-Cardona, González-Gómez y Ceballos (2014) se encuentran más actividades, como caso especial una actividad referente a la ciberdependencia. En este manuscrito se describe una de las actividades a realizar en el taller.

¿CUÁL ES TU NOMBRE?

La actividad que se describe a continuación puede ser usada para un primer día de clase o cuando se está conociendo a los miembros de un grupo. Es muy pertinente para orientar las primeras aproximaciones a la Estadística Descriptiva.

OBJETIVOS

- Explorar las primeras aproximaciones a los conceptos variable, naturaleza y nivel de medición de las variables.
- Explorar algunos conceptos de Estadística Descriptiva.

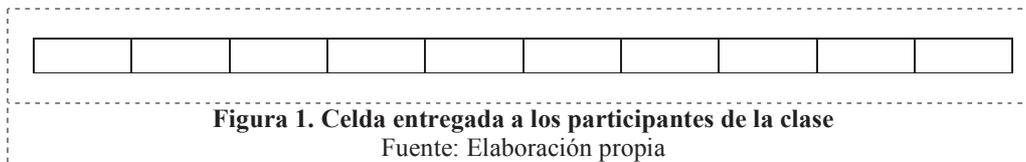
Siguiendo el Ciclo de Investigación propuesto por Wild y Pfannkuch (1999) se debe iniciar con un problema.

PROBLEMA

Pablo es un ingeniero de sistemas. Él se encuentra realizando su práctica en un hospital de la ciudad de Medellín. Pablo desea crear formularios digitales en los cuales se registre la información de pacientes que llegan a control de diabetes. Sin embargo, al consignar la información en un formulario elaborado previamente, se da cuenta que el número de casillas no es suficiente para colocar los nombres y los apellidos de los pacientes, sin embargo, él no quiere desperdiciar espacios, sino que quiere encontrar el número óptimo de casillas para ingresar la información. Pablo desea saber cuántas celdas debe contener un formulario digital para garantizar que el nombre y apellido quede completo al diligenciar el formulario.

Para resolver esta pregunta es necesario recoger algunos datos. Es importante discutir varias estrategias de recolección antes de comprometerse con una forma. Esto permite a los participantes explorar diferentes maneras de resolver el mismo problema. Una de las formas para la recolección de los datos es la que se describe a continuación.

Se entrega a cada participante de la clase cuatro franjas de papel con diez celdas como la que se muestra en la Figura 1.



Cada participante usará una franja para cada nombre o apellido. Es decir si un participante tiene dos nombres y dos apellidos, él usará las cuatro franjas, dos para sus nombres y dos para sus apellidos. Tener presente usar solo una celda de la franja para cada letra.

En el desarrollo de la actividad es importante hacer preguntas que conduzcan a discusiones y acuerdos sobre posibles formas de recolección y organización de los datos.

CONCLUSIONES

En el marco del Ciclo de Investigación se pretende que la Estadística se enseñe, se aprenda y se utilice en la esfera de un problema contextual, es decir, intentando emular la práctica cotidiana del estadístico de profesión, quien diariamente está resolviendo problemas. Según este enfoque, la enseñanza de la materia debe ir mucho más allá de la recolección de datos; debe traer consigo nuevas ideas, síntesis y formas de organizar y presentar la información, para orientar la toma de decisiones.

REFERENCIAS

- Friel, S. & Bright, G. (1998). Teach-Statistics: A model for professional development in data analysis and statistics for teachers K-6. En S. P. Lajoie (Ed.), *Reflections on Statistics: learning, teaching and assessment in Grades K-12* (pp. 89–120). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- MacKay, R. J. & Oldford, W. (1994). *Stat 231 Course Notes Fall 1994*. Canada: University of Waterloo.
- Pfannkuch, M. & Wild, C. (2000). Statistical thinking and statistical practice: Themes gleaned from professional statisticians. *Statistical Science*, 15(2), 132–152.
- Wild, C. & Pfannkuch, M. (1999). Statistical thinking in empirical enquiry (with discussion). *International Statistical Review*, 67(3), 223 – 265.
- Zapata-Cardona, L., González-Gómez, D. y Ceballos, Z. (2014). Colaboración entre profesores de estadística e investigadores: Una experiencia de aula. *Memorias del 15 Encuentro Colombiano de Matemática Educativa*. Bucaramanga, Octubre 6-8.