



# Creación de Problemas como estrategia para estimular el desarrollo de Resultados de Aprendizaje y Conocimientos Estadísticas en la Formación de Ingenieros

## INTRODUCCIÓN

Estudios en carreras de ingeniería indican que los docentes usan estrategias de enseñanza tradicionales, y que en las aulas se trabajan académicamente contenidos y habilidades ingenieriles. La tendencia en las Escuelas de Ingeniería es implementar un currículo menos técnico y cada vez más práctico, en un contexto de concebir-diseñar-implementar-operar (CDIO, <http://www.cdio.org/>), siendo un estándar los resultados de aprendizaje.

## METODOLOGÍA

El marco metodológico tuvo como referente las metodologías activas en especial la creación de problemas, la estadística en la ingeniería y las dificultades de comprensión de conceptos estadísticos. La creación de problemas se define como un proceso mediante el cual se obtiene un nuevo problema a partir de un problema conocido (variación de un problema dado) o a partir de una situación dada (elaboración de un problema).

La importancia y su impacto tanto para los profesores que enseñan estadística como para los estudiantes de ingeniería, se expresan en los Resultados a), b) y c).

## RESULTADOS

### a) ENSEÑANZA (PROBLEMA CREADO POR DOCENTES)

¿Tengo conciencia sobre el consumo de agua en mi hogar?

- VARIABLES**
- Comuna
  - Lectura actual
  - Consumo Actual
  - Consumo Anterior
  - Consumo Calculado
  - Cargo Fijo
  - Consumo Agua Potable
  - Servicio de Alcantarillado
  - Tratamiento Aguas Servidas
  - Subtotal Consumo Mes
  - Gasto diario



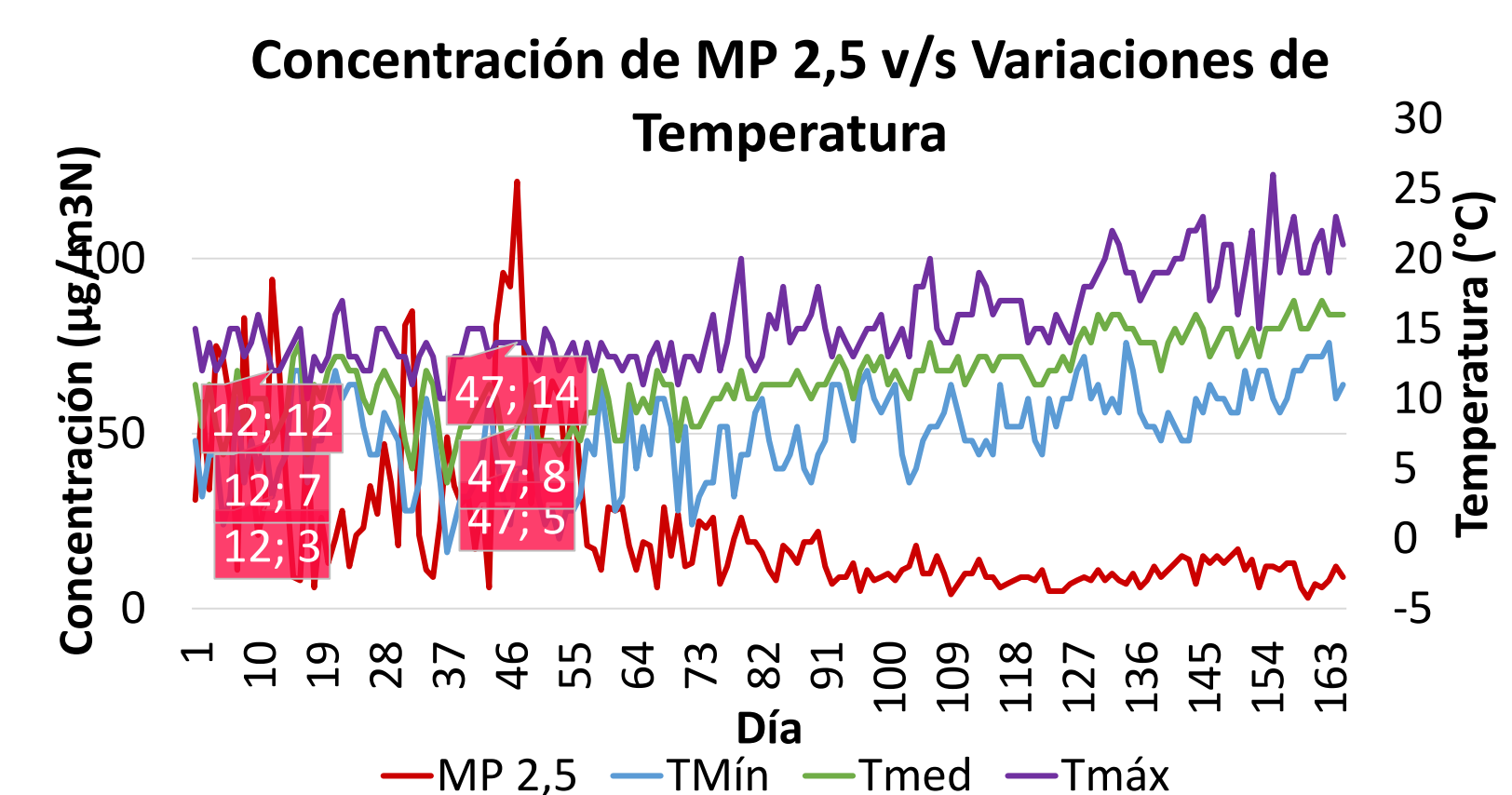
**PREGUNTAS** ¿Podemos estimar el consumo medio de agua en familias de Concepción?



### b) APRENDIZAJE (PROBLEMA CREADO POR ESTUDIANTES)

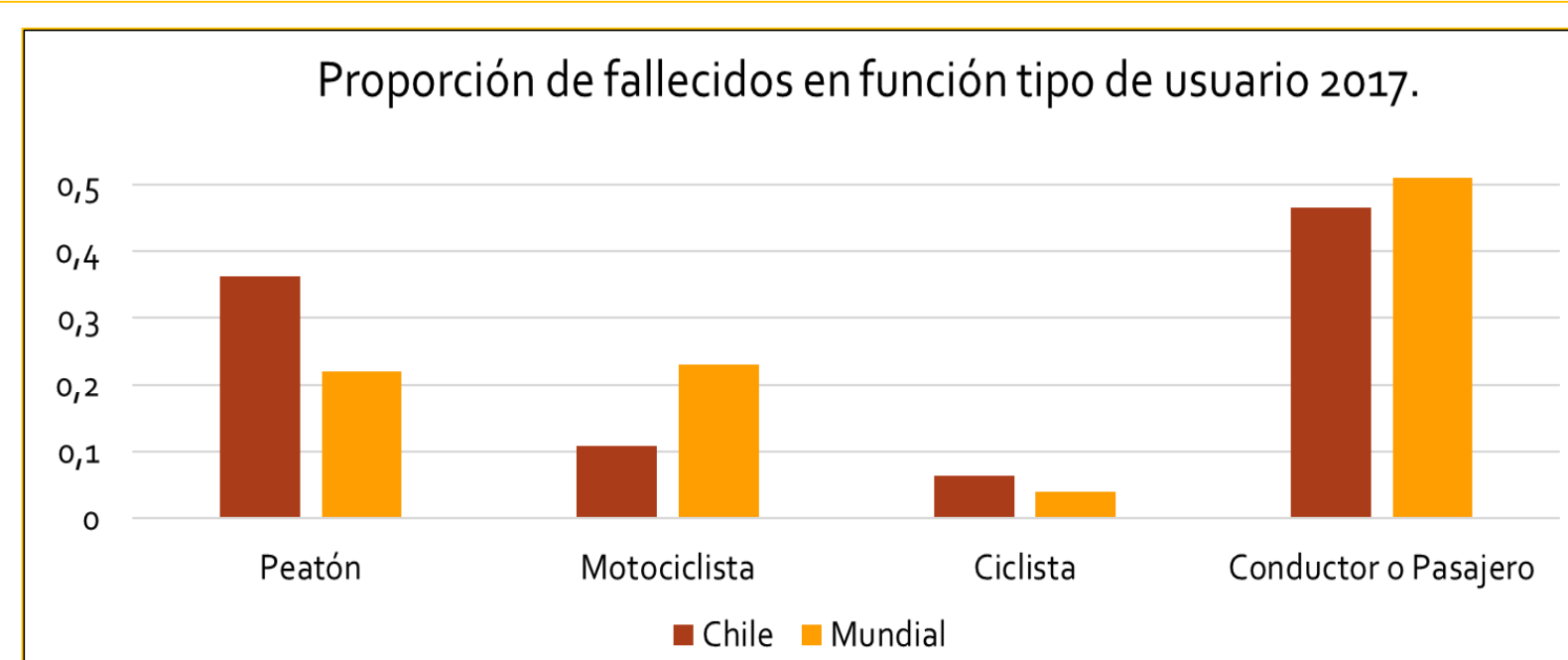
Tabla 1. 50 Trabajos de estudiantes sobre Creación de Problemas por Área en Ingeniería

Ingeniería Civil	Frecuencia	Porcentaje	Temas de especialidad
Informática	4	8	Tecnologías- gestión de información
Industrial	14	28	Gestión de negocios- servicios- producción
Civil	12	24	Obras- transportes-construcción
Geológica	13	26	Hidrología- medio ambiente- geotecnia
Eléctrica	7	14	Energía eléctrica- control de sistemas
Total	50	100	



### c) INICIACIÓN CIENTÍFICA (ESTUDIANTES FORMULAN PREGUNTAS)

- ¿A mayores temperaturas menor son los niveles de concentración de material particulado en Talcahuano?
- ¿Las ciudades con mayor altitud tendrán una menor cantidad promedio de precipitaciones?
- ¿El promedio de precipitaciones aumentará en el futuro en la provincia de Arauco?
- ¿Cuáles son las principales causas de los fallecimientos por accidentes vehiculares en Chile?



Autores: Felipe Osés & Tatiana Burgos

## BIBLIOGRAFÍA

- Ellerton, N. F. (2013). Engaging pre-service middle-school teacher-education students in mathematical problem posing: development of an active learning framework. *Educational Studies in Mathematics*, 83(1), 87-101.
- Malaspina, U. (2017). La creación de problemas como medio para potenciar la articulación de competencias y conocimientos del profesor de matemáticas. En J. M. Contreras, P. Arteaga, G. R. Cañadas, M. M. Gea, B. Giacomone y M. M. López-Martín (Eds.), *CIVEOS2*.
- Vaccarezza, G., Sánchez, I. y Alvarado, H. (2018). Prácticas pedagógicas en ingeniería: un análisis desde los docentes. *Revista de Investigación*, 95(42), 102-124.

## CONCLUSION

En base a un problema creado por los docentes y desarrollado en conjunto con los estudiantes, se analizó 50 problemas creados por 101 estudiantes de cinco especialidades de ingeniería. Hubo dificultades en la declaración de objetivos e hipótesis en los problemas, también en el análisis de relaciones de dos variables estadísticas. Sin embargo, la estrategia metodológica utilizada aumentó el interés, autonomía y aplicación de recursos informáticos para el análisis de los datos en la solución de creación de problemas reales.

Consideramos que la estrategia utilizada aporta con mayor énfasis al razonamiento estadístico en cohesión con ideas iniciales de planteamiento de objetivos e hipótesis estadísticas necesarias en el desarrollo de la inferencia estadística; elementos necesarios en el desarrollo de cursos de especialidad y del trabajo de tesis de título de estudiantes universitarios.

