

## PARAMETERS AND SYSTEM OF LINEAR EQUATIONS

### PARÁMETROS EN SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES

Luis Enrique Hernández

Centre for Research and Advanced Studies  
luisenri.hernandez@cinvestav.mx

Claudia Acuña-Soto

Centre for Research and Advanced Studies  
claudiamargarita\_as@hotmail.com

Keywords: Algebra and Algebraic, Thinking High School Education, System of linear equations

After a long process of learning algebraic procedures, solving systems of linear equations (SLE) is often confused with obtaining a numerical solution, which hinders the idea of solutions of a parametric nature. Therefore, it is important to address the idea of solution in a SLE.

Proper interpretation of infinite solutions creates problems. Even when the solution exists and is unique, it may not be valid. In these cases, the use of parameters allow us to obtain valid solutions, depending on the conditions of the problem (Liern, 2018). However, this possibility is not attended to in classrooms, even though it is relatively simple to come about this situation; for example, an SLE with two equations and three unknowns.

This ongoing research suggests that once we have the resources to solve a square SLE ( $2 \times 2$  or  $3 \times 3$ ) we can use a SLE that requires the use of parameters to calculate the solutions. In addition, we can compare the effect that these have on the original SLE and the graphs of the solution set.

Considering parameters as emerging variables associated with the constraints of associated problems, allows high school students to explore situations where, even though they have the solution, they can modify it depending on the constraints, which helps students realize that parameters are a certain type of variable that modifies other variables and are manageable.

To carry out this research, we will take the point of view of the Theory of Objectivation (Radford, 2020) using computer software as a symbolic tool to solve SLE with two equations and three unknowns. This would promote the idea of a parameter as a variable, that in particular, makes others vary; allowing its interpretation both graphically and algebraically in its respective domain of solution to take the most appropriate decision making of the problems posed.

### References

- Liern, V. (2018). Algunos usos del Álgebra Lineal en las decisiones de Economía y Empresa. 1ª ed. [ebook].  
Obtenido de <http://www.uv.es/liern>.
- Radford, L. (2020). Un recorrido a través de la teoría de la objetivación. Teoria da Objetivação: Fundamentos e aplicações para o ensino e aprendizagem de ciências e matemática, 15-42.

## PARÁMETROS EN SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES

### PARAMETERS AND SYSTEM OF LINEAR EQUATIONS

Luis Enrique Hernández

Centre for Research and Advanced Studies  
luisenri.hernandez@cinvestav.mx

Claudia Acuña Soto

Centre for Research and Advanced Studies  
claudiamargarita\_as@hotmail.com

Keywords: Álgebra y algebraico, Pensamiento de la educación preparatoria, Sistema de ecuaciones lineales

Tras un largo proceso de aprendizaje de los procedimientos algebraicos, resolver sistemas de ecuaciones lineales (SEL) se confunde con frecuencia con la obtención de una solución numérica, lo que obstaculiza la idea de soluciones generales de naturaleza paramétrica, por lo que es de importancia en abordar la idea de solución en un SEL.

La interpretación adecuada de las soluciones infinitas genera problemas, pero incluso cuando la solución existe y es única, ésta puede no ser válida. En estos casos el recurso del uso de parámetros permite obtener soluciones válidas dependiendo de las condiciones del problema, Liern (2018). Sin embargo, esta posibilidad no es atendida en los salones de clase, pese a que es relativamente simple encontrar esta situación, por ejemplo, cuando tenemos un SEL con dos ecuaciones y tres incógnitas.

Esta investigación en curso plantea que una vez que se sabe cómo resolver un SEL cuadrado ( $2 \times 2$  o  $3 \times 3$ ) de manera tradicional, podemos usar un SEL no cuadrados que requieren del uso de parámetros para calcular las soluciones y resolverlos, además de la ventaja de analizar el efecto que tienen éstos en el SEL original, así como el análisis de las gráficas del conjunto solución.

El considerar los parámetros como variables emergentes asociadas a las restricciones de los problemas asociados, permitiría a los estudiantes de preparatoria explorar situaciones en las que, si bien se tiene la solución, ésta puede modificarse dependiendo de las restricciones y lo utilizado; esto contribuye a que el estudiante se dé cuenta de la idea de que los parámetros son cierto tipo de variables que modifican otras variables y que podemos manejar.

Para llevar a cabo esta investigación tomaremos el punto de vista de la Teoría de la Objetivación (Radford, 2020) usando un software de computadora como herramienta simbólica que ponga en juego los saberes necesarios para resolver SEL de dos ecuaciones y tres incógnitas. Esto motivaría el uso de parámetros, lo que propicia el encuentro con la idea de parámetro como una variable que, en particular, hace variar a otras; también permite su interpretación, tanto gráfica como algebraicamente, en un espacio solución para la toma de decisiones más adecuadas de los problemas planteados.

### Referencias

- Liern, V. (2018). *Algunos usos del Álgebra Lineal en las decisiones de Economía y Empresa*. 1ª ed. [ebook].  
Obtenido de <http://www.uv.es/liern>.
- Radford, L. (2020). Un recorrido a través de la teoría de la objetivación. *Teoria da Objetivação: Fundamentos e aplicações para o ensino e aprendizagem de ciências e matemática*, 15-42.