



**Encuentro  
de JÓVENES  
INVESTIGADORES**

## **ÁLGEBRA UNIVERSAL** **Bernal Ribotta, Gabriel Ignacio**

*Facultad de Ingeniería Química FIQ-UNL  
Directora: Busaniche, Manuela  
Codirector: Marcos, Miguel*

Área: Matemática

Palabras claves: Álgebra, Lenguaje, Construcciones.

### **INTRODUCCIÓN**

El álgebra universal es una rama de las matemáticas que se centra en el estudio de las propiedades generales de ciertas estructuras algebraicas, como ser los grupos, anillos, retículos, entre otras. Esta disciplina extrae elementos comunes de objetos matemáticos que aparentan ser muy distintos pero comparten un mismo lenguaje formal, con el fin de estudiarlos dentro de un mismo marco, permitiendo así descubrir propiedades fundamentales que son aplicables a variados contextos. Es así que la misma sirve tanto como para tener una mejor comprensión de conceptos conocidos, como para crear nuevas herramientas matemáticas que permitan abarcar una mayor cantidad de problemas.

### **OBJETIVOS**

- Comprender el propósito del álgebra universal, como disciplina matemática que pretende enmarcar en una teoría común estructuras provenientes de distintos contextos que comparten un lenguaje algebraico.
- Estudiar distintas nociones fundamentales de la teoría, como lo son las álgebras, subálgebras, congruencias, homomorfismos, isomorfismos.
- Investigar construcciones tales como los productos directos, los productos subdirectos y los ultraproductos, comparar las construcciones y ver ejemplos concretos de aplicaciones de las mismas.
- Analizar las clases de álgebras y sus lenguajes específicos. Estudiar las nociones de términos y ecuaciones en estos lenguajes. Aquí aparecen conceptos como los operadores entre clases, las variedades, los términos, las álgebras libres y las clases ecuacionales.

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Título del proyecto: EL ÁLGEBRA COMO HERRAMIENTA PARA EL TRATAMIENTO DE PROBLEMAS DE INFORMACIÓN</li><li>• Instrumento: CAI+D</li><li>• Año convocatoria: 2019</li><li>• Organismo financiador: UNL</li><li>• Directora: Busaniche, Manuela</li></ul> |
|---|



## METODOLOGÍA

Se comenzó con el estudio de la bibliografía, seguido por reuniones en donde se expusieron y debatieron las ideas.

Con el fin de comprender los conceptos abstractos de la teoría se requirió tanto de un estudio general de la misma como de la ejemplificación con casos particulares. Se comenzó con el estudio de las estructuras de retículos y álgebras de Boole, que no sólo serán casos particulares de los conceptos propios de la disciplina, sino que serán necesarios para la sistematización de algunas construcciones y las definiciones de otras.

Seguidamente se estudió el concepto abstracto de álgebra, que es central para lograr nuestros objetivos. En esos momentos surgieron una gran cantidad de estructuras conocidas, como las numéricas o de funciones y otras que surgen naturalmente al estudiar los temas en abstracto. Con este concepto analizado, se procedió al estudio de los elementos más importantes dentro de la teoría, como son las subálgebras, los morfismos hasta llegar al punto del análisis de congruencias.

Por último, algunas de las construcciones más importantes del álgebra universal fueron investigadas, resaltando su importancia en los teoremas de representación y clasificación de objetos algebraicos. Estudiamos productos directos, junto con la noción de álgebra directamente indescomponible y sus caracterizaciones abstractas, la noción de producto subdirecto, y los teoremas de representación. Concluimos con el estudio de ultraproductos, para lo cual se requirió un análisis previo de conceptos relacionados con álgebra de Boole y filtros de las mismas.

## CONCLUSIONES

El estudio del álgebra universal es un requerimiento fundamental para poder tener una visión clara de conceptos abstractos y, de esta manera, continuar hacia temas más específicos y de un interés más particular. Es por ello que esta experiencia dará lugar a futuras investigaciones en las cuales se podrá partir con conceptos sólidos para generar nuevas matemáticas.

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

**S. Burris, H.P. Sankappanavar**, 1981. A course in universal algebra, Graduate texts in Mathematics, Springer.

**P. Cohn**, 1981. Universal algebra, D. Reidel Pub. Company.

