

## CONSTRUCCIÓN SOCIAL DE LAS ESTRUCTURAS ALGEBRAICAS

Lorena Jiménez Sandoval, Gustavo Martínez Sierra

Universidad Autónoma de Guerrero

[lorejim79@gmail.com](mailto:lorejim79@gmail.com), [gmartinezsierra@gmail.com](mailto:gmartinezsierra@gmail.com)

### Resumen

Se presenta un marco conceptual inicial para el análisis de la construcción social de las estructuras algebraicas. Caracterizaremos esta construcción, a través de la descripción de procesos conformados por fases contextuales que son generadas por prácticas sociales realizadas por determinados agentes. Bajo este marco identificamos tres procesos: el proceso de formalización, el proceso de sistematización y el proceso de transposición didáctica del álgebra moderna, algunas fases contextuales que conforman estos procesos: la fase de formalización insipiente del álgebra, la fase filosófica de la formalización del álgebra, la fase vivencial de la formalización del álgebra, la fase de sistematización del álgebra y la fase de preámbulo de transposición didáctica, esta última corresponde, simultáneamente, al proceso de sistematización y al proceso de transposición didáctica.

**Palabras clave:** *práctica social, fase contextual, proceso*

### Introducción

El desarrollo histórico del álgebra da muestra que muchos ejemplos, considerados como fundamentales para el aprendizaje de las estructuras algebraicas, surgieron en campos teóricos distintos a la propia álgebra y que estas estructuras fueron axiomatizadas, sistematizadas y clasificadas posteriormente a su construcción. La concepción estructural de la matemática, toma en la enseñanza del álgebra abstracta, una dimensión sumamente fuerte y su enseñanza resulta complicada, justamente desde la idea de lograr que los estudiantes consideren la importancia del enfoque estructural, sin haber catado la obtención de cada resultado en las estructuras particulares que luego se ven inmolado en conceptos generales como los de operación binaria, grupo, homomorfismo, anillo, entre otros.

### Referentes Teóricos

Para la presente investigación partimos de la hipótesis fundamental de que la realidad se construye socialmente, entendemos esta realidad “como una cualidad propia de los fenómenos que reconocemos como independientes de nuestra propia volición” (Berger y Luckmann, 2001, p. 13); esta cualidad se impone a nuestras acciones e ideas en la medida en que la conocemos y reconocemos como tal. Cada uno de los fenómenos que componen a la realidad tiene características específicas, la acumulación de conocimiento respecto de estas características, llenan de significado y edifican nuestra realidad además de que guían las acciones que cada uno de nosotros realizamos. Se establece así una relación dialéctica entre la realidad que se impone como preexistente y estas *acciones guiadas* que se realizan en ella, esta relación dialéctica genera los contextos sociales en los que terminan inmersos dichos fenómenos. Nos referiremos a acción guiada como aquella acción que realiza un individuo basado en la acumulación de conocimiento alrededor de determinado fenómeno o aspecto de su realidad sociocultural o científica. Si consideramos que el producto de las acciones guiadas son los que dan un carácter objetivo a la expresividad de toda actividad humana y si consideramos además, que el pensamiento humano se funda en la actividad humana y en las relaciones sociales provocadas por dicha actividad (Berger y Lukcman, 2001); las acciones guiadas, como parte de esta actividad humana, adquieren un papel central en el estudio de la construcción social del conocimiento. Las acciones guiadas que

nos interesan son aquellas acciones realizadas por un individuo y que adquieren una intencionalidad de doble carácter: un carácter individual, que es resultado de la pretensión de adaptarnos y asumirnos como parte de determinados entornos y colectivos sociales; y un carácter social que se adquiere de la pretensión de las acciones guiadas en incidir en la realidad para transformarla. Las acciones guiadas se diversifican en tanto se complejiza la realidad y se agrupan, de acuerdo al carácter social de la intencionalidad con la que se realizan, hasta llegar a formar parte de *procesos* a través de los cuales un cuerpo de conocimientos llega a quedar establecido socialmente como realidad. Este carácter social se da por *fases contextuales*, es decir, se conforman y se conformará en colectivos sociales para los cuales este cuerpo de conocimientos resulte más o menos significativo en la medida que responde al carácter individual de la intencionalidad de las acciones guiadas.

Consideraremos las acciones guiadas bajo una perspectiva sistémica (Olivé, 2009); acciones guiadas, socialmente estructuradas y agrupadas de acuerdo al carácter social que está determinado por la intencionalidad con la que se realizan, pero con un carácter individual de trasfondo que la impulsa y sostiene. Una *Práctica Social*, es así, un conjunto de acciones guiadas, estructuradas en un marco de intenciones sociales e individuales, realizadas por agentes que comparten significados asociados a un conjunto de objetos del medio en donde se realiza la práctica. Todos estos elementos disponen a las prácticas sociales como componentes generadoras y robustecedoras de las fases contextuales que conforman los procesos que se dan en la construcción del conocimiento. El hablar o describir una práctica social implicará irremediablemente responder a los siguientes cuestionamientos ¿Qué acciones guiadas integran la práctica?, ¿Quiénes realizan estas acciones guiadas? ¿Qué intención colectiva existía? ¿A qué aspiraciones individuales puede ser asociada a la o las acciones guiadas? ¿Cuál es el medio (como entorno contextual) en donde se realiza la práctica? ¿Cuáles son los objetos y que significados compartidos son asociados a esos objetos? De esta forma las prácticas sociales nos permitirán caracterizar las fases contextuales que se dan en un determinado proceso en la construcción del conocimiento matemático.

Llamamos *Fase Contextual* a un conjunto de prácticas sociales que se realizan en torno a una práctica que la genera (*práctica generatriz*) y en un contexto sociocultural determinado; son realizadas por personajes que fungen como protagonistas y cuyas intenciones individuales, en la realización de determinadas acciones guiadas, fueron lo suficientemente sólidas para conformarse en prácticas sociales generatrices de dicha fase contextual.

Desde esta perspectiva, la objetivación de las acciones guiadas ocurre en un complejo de relaciones que son un intercambio continuo entre expresividades individuales que hacen accesible a los otros la realidad personal para alcanzar un nivel de intersubjetividad, es decir, una práctica social existe bajo la hipótesis de que todas las acciones hechas por un individuo y observadas por otro, entrañan en éste cierta tipificación hacia el que realiza la acción (Berger y Lukmann, 2001).

Las prácticas sociales se realizan por y en colectivos, tipificando las acciones guiadas conforme estas también se realizan y generan identidades entre los colectivos. Esta tipificación es determinante en la conformación de complejos sociales culturalmente estructurados, interactivamente relacionados entorno a significados comunes asociados, en el caso del conocimiento matemático, a símbolos y objetos matemáticos, así como, a símbolos y objetos materiales.

### **Análisis de la Construcción Social**

Hemos identificado y clasificado 5 fases contextuales de 3 procesos que se dieron en la construcción social de las estructuras algebraicas identificando a los agentes de las prácticas sociales generatrices de cada fase contextual. En el siguiente diagrama ilustramos estas fases y los agentes asociados a cada una de ellas.

### **Conclusiones**

Los elementos que hemos encontrado hasta el momento en la revisión de diversos trabajos y biografías de Nicolas Bourbaki, Van der Waerden, Emmy Noether, Emil Artin, David Hilbert, Richard Dedekind, Dirichlet y Weber, nos han permitido establecer y distinguir las 5 fases contextuales de la construcción social de las estructuras algebraicas (aún no caracterizadas), de al menos tres procesos: el proceso de formalización, el de sistematización y el de transposición.

El camino hasta ahora recorrido y el rumbo que este marca, nos incita a plantear una hipótesis: El enfoque estructural del álgebra que conocemos actualmente, no fue si no la institucionalización de la corriente formalista impulsada y defendida por David Hilbert durante prácticamente toda su vida, gracias a que el uso del enfoque formal y axiomático se convirtió en una práctica social cuyos agentes principales fueron: Weber, Dirichlet, Hilbert, Dedekind, Emil Artin, Emmy Noether, Van der Waerden y el grupo Bourbaki; en contraparte con lo ocurrido con la corriente intuicionista cuyo principal impulsor fue Jan Brouwer Luitzen Egbertus y quien fue prácticamente el único que continuo actuando congruentemente con su filosofía (Van Aten, 2003).

### **Referencias**

- Berger, P., Luckmann, T. (2001). *La Construcción Social de la Realidad*. Amorrortu Editores. Buenos Aires, Argentina.
- Corry, L. (2002a). *Heinrich Weber: Lehrbuch der Algebra (1895-96)*, Institute for History and Philosophy of Science. Tel Aviv University Ramat.
- Corry, L. (2002b). *David Hilbert y su Filosofía Empiricista de la Geometría*. Boletín de la Asociación Matemática Venezolana. Vol. IX, No. 1
- Gallino, Luciano. (2005). *Diccionario de Sociología*. Siglo XXI Editores S.A. de C.V. (pp. 534-537).
- Hernández, J. (Julio 2009). *Las Estructuras Matemáticas y Nicolas Bourbaki*. Universidad Autónoma de Madrid, Seminario "Orotava" de Historia de la Ciencia. Año IV.
- Olivé, L. (2009). Por una auténtica interculturalidad basada en el reconocimiento de la pluralidad epistemológica. En: Sousa Santos Bounaventura, Salazar Cecilia, Antesana Luis H., Navia Walter, Valencia Guadalupe, Puched Martín, Aguilus Maya, Gil Mauricio, Suárez Hugo J. y Tapia Luis. *Pluralismo Epistemológico* (pp. 19-30). Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales. Bolivia.
- Reck, E. (2008). Dedekind, Contribution to the Foundations of Mathematics. Stanford Encyclopedia of Philosophy.
- Rodríguez, B. (2000). Hilbert. *Números Dialect*. *Las matemáticas del siglo XX: Una mirada en 101 artículos*, pp. 43-44.
- Van Aten, M. (2003). *Luitzen Egbertus Jan Brouwer*. Stanford Encyclopedia of Philosophy.