

## UNIDAD DE APRENDIZAJE: NATURALEZA Y SIGNIFICADO DE LA INTERDISCIPLINARIEDAD

Esta unidad de aprendizaje fue concebida para atender la necesidad de enfatizar la educación matemática integrada en diferentes disciplinas, siguiendo una tendencia global.

**Objetivo.** Analizar los marcos teóricos para la interdisciplinariedad en la enseñanza de la matemática integrada con tecnología, ciencia e ingeniería y sus implicaciones para la evolución de las reformas educativas, y establecer una conexión con nuestra vida cotidiana como educadores para diseñar, implementar y realizar proyectos sobre los ambientes de aprendizaje con un enfoque más integrado de la educación interdisciplinaria.

### Descripción y contenido

Este curso se centra en diferentes perspectivas de la naturaleza y el significado de la interdisciplinariedad en matemática educativa y su relación con la ciencia, ingeniería, tecnología e incluso el arte, al igual que en la forma en que estos puntos de vista son incorporados en los entornos de aprendizaje en contextos formales e informales. Las lecturas se centran en la importancia y en el significado de la interdisciplinariedad y la interacción entre las disciplinas antes mencionadas, sus antecedentes históricos, así como en el diseño e implementación de entornos holísticos, mismos que consideran el aprendizaje basado en proyectos, las actividades de modelos y modelización, y las actividades basadas en el pensamiento inquisitivo. Además, en este curso se abordarán las recomendaciones derivadas de los resultados de investigación para incorporar esta nueva conceptualización de la educación matemática, como se discute en las últimas reformas educativas, en relación al estudio de la ciencia y la ingeniería, a través de cinco temas centrales de la práctica: el pensamiento sistémico; razonamiento basado en el modelo; razonamiento cuantitativo; consideraciones de equidad, epistémicas y éticas; y la comunicación, trascendencia y divulgación.

Algunos contenidos a abordar serán:

1. Ambientes de aprendizaje basados en proyectos
2. Modelos y modelización como un vehículo para el aprendizaje interdisciplinario
3. Simulaciones participativas, estructura social y estructura matemática
4. Artefactos mediadores para la construcción del conocimiento
5. Actividades que favorecen el pensamiento inquisitivo y el pensamiento sistémico
6. Metodología basada en el diseño
7. Relevancia de la comunicación, la divulgación y la trascendencia de la matemática integrada con una o más disciplinas.

### **Evaluación**

El estudiante de maestría, a partir de la revisión de la bibliografía diseñará e implementará una secuencia o un ambiente de aprendizaje. En esta parte es deseable que los estudiantes sigan procesos iterativos de diseño, evaluación y rediseño para mejorar su propuesta.

Para la calificación: la revisión de la literatura tendrá un peso de 20%; el diseño e implementación de una secuencia o ambiente de aprendizaje un 20%; la presentación de los avances liderando una discusión en clase un 20%; el proyecto final un 20%; y la asistencia y participación en clase un 20%.

### **Bibliografía**

- American Psychological Association. (2010). *Publication manual of the American Psychological Association* (6th Ed). Author.
- Balacheff, N., & Kaput, J. (1996). Computer-Based Learning Environments. En A. J. Bishop (Ed.), *International Handbook of Mathematics Education*. Dordrecht: Boston.
- Brenner, M. & Moschkovich, J. (Eds.), (2002). Everyday and academic mathematics in the classroom. *Journal for Research in Mathematics Education Monograph Series*, 11.

- Carmona, G., Domínguez, A., Krause, G., & Durán, P. (2011). Emergent public spaces: Generative activities on function interpolation. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 11(4), 362-381.
- Carmona, G. & Greenstein, S. (2009). Investigating the Relationship between the Problem and the Solver: Who Decides What Math Gets Used? In R. Lesh, P. Galbraith, C. Haines, & G. Kaiser (Eds.) *Modeling Students' Mathematical Competencies*. NY: Springer.
- Hirsch, C. & Roth, A. (2016). Annual perspectives in Mathematics Education 2016: Mathematical Modeling and Modeling Mathematics. NCTM.
- Hung, D. (2001). Conjectured ideas as mediating artifacts for the appropriation of mathematical ideas. *Journal of Mathematical Behavior*, 20, 247-262.
- Kaput, J. (1992). Technology and mathematics education. En D. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 515-556). Reston, VA: NCTM.
- Kaput, J. & Hegedus, S. (2002). *Exploiting classroom connectivity by aggregating student constructions to create new learning opportunities*. 26th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Norwich, UK.
- Kelly, A., Lesh, R., & Baek, J. (2014). *Handbook of design research methods in education: Innovations in science, technology, engineering, and mathematics learning and teaching*. Routledge.
- Lave, J., Smith, S., & Butler, M. (1988). Problem solving as an everyday practice. En R. Charles & E. Silver (Eds.), *The teaching and assessing of mathematical problem solving* (Vol. 3, pp. 61-81). Reston, VA: NCTM.
- Lesh, R., & Doerr, H. (2002). *Beyond constructivism: A models and modelling perspective on teaching, learning, and problem solving in mathematics education*. Mahwah: Lawrence Erlbaum.
- Lesh, R., Doerr, H., Carmona, G., & Hjalmarson, M. (2003). Beyond constructivism. *Mathematical thinking and learning*, 5(2-3), 211-233.
- Lesh, R. & Zawojewski, J. (2007). Problem solving and modeling. *Second handbook of research on mathematics teaching and learning*, 2, 763-804.

National Research Council. (2010). *Surrounded by Science: Learning Science in Informal Environments*. Washington, DC: The National Academies Press.

Stroup, W., Ares, N., & Hurford, A. (2004). A taxonomy of generative activity design supported by next-generation classroom networks. In D. McDougal, & J. Ross (Eds.), *Proceedings of the twenty-sixth annual meeting of the Psychology of Mathematics Education* (pp. 1401-1410). Toronto, OISE/UT.

Stroup, W., Ares, N., & Hurford, A. (2005). A dialectic analysis of generativity: Issues of network-supported design in mathematics and science. *Mathematical Thinking and Learning*, 7(3), 181-206.

Otros libros, tesis, revistas y artículos de investigación extraídos de internet o bibliotecas.