



Programa de curso

<i>Nombre:</i> Investigación en la Enseñanza de la Matemática	<i>Ciclo:</i> II-2023
<i>Sigla:</i> FD-5095	<i>Nivel:</i> quinto año
<i>Créditos:</i> 4	<i>Tipo de curso:</i> propio
<i>Horas de trabajo presencial (por semana):</i> 4	<i>Modalidad:</i> bajo virtual
<i>Horas de trabajo extraclase (por semana):</i> 8	<i>Profesor:</i> Fabián W. Romero Fonseca
<i>Requisitos:</i> FD-5093 Lenguaje Matemático	<i>Correo electrónico:</i> fabian.romero@ucr.ac.cr
FD-5094 Currículum en Matemática	<i>Oficina:</i> 322ED, 2511-3285
<i>Correquisitos:</i> Ninguno	<i>Horario de atención:</i> Lunes de 3:00p.m. a 5:00p.m.

I. Descripción

El curso Investigación en la Enseñanza de la Matemática tiene como propósito ofrecer los elementos que permitan introducirse en el campo de la investigación, particularmente en Matemática Educativa, así como analizar las diferentes perspectivas teóricas y metodológicas con que se han abordado los estudios en este campo.

Con el propósito de que la formación inicial de docentes cuente con diversas perspectivas para la generación de conocimiento académico, se privilegia la investigación y el diseño de investigación como elementos fundamentales en dicha formación. La relevancia de este curso en el plan de estudios de licenciatura se traduce en la apropiación de la realidad socioeducativa desde distintas perspectivas, con lo que se le da continuidad al conocimiento previo del estudiantado, así como al desarrollo de habilidades y de destrezas que se requieren en el área de la investigación y que serán de utilidad en el desempeño profesional.

El curso enfatiza en la descripción, la interpretación y el análisis de situaciones y fenómenos propios del ámbito socioeducativo en matemáticas, para lo cual se trabajará con una lectura crítico-reflexiva de artículos académicos en los que se abordan temas que repercuten en la toma de decisiones en el aula, las instituciones y el sector educativo en general. Asimismo, se propone la utilización de herramientas tecnológicas y la generación de informes de resultados a partir del análisis de conjuntos de datos relacionados con objetos y temáticas de interés en el campo educativo.

El tratamiento y dominio de los contenidos le permitirán al estudiantado contar con una base fundamental teórico-práctica para realizar diseños de investigación. Se espera además apoyar el diseño de anteproyectos de investigación en matemática educativa, como proceso que culminará en investigaciones, tesis, proyectos de graduación u otros.

II. Objetivos del curso

General

Ofrecer al profesorado en formación un acercamiento a la investigación cuantitativa en educación, con el propósito de explicitar:

- El concepto de investigación. En particular de investigación en Matemática Educativa.
- Métodos de Investigación en Matemática Educativa.

Específicos

- Conceptuar la investigación educativa, en particular la Matemática Educativa, como un proceso de construcción del conocimiento.
- Distinguir los paradigmas de investigación, los tipos de investigación, las fases propias de los procesos de investigación, diseño de investigación y actividades que se desarrollan.
- Identificar las perspectivas epistemológicas y metodológicas que influyen en la Matemática Educativa.
- Estudiar los principales paradigmas y programas de investigación vigentes en educación matemática, particularmente aquellos cuyos productos han venido generando líneas alternativas de investigación.
- Analizar las perspectivas vigentes respecto a la generación de teorías y conocimientos en el campo de la Matemática Educativa.
- Analizar la producción existente en las áreas temáticas de interés para los participantes y distinguir diversas opciones teórico- metodológicas existentes.
- Identificar la producción investigativa en Matemática Educativa en Costa Rica y Latinoamérica.
- Analizar aportes teórico-metodológicos generados en el campo de la Matemática Educativa para el estudio de situaciones concretas.
- Analizar las condiciones que se requieren para que la investigación en Matemática Educativa se desarrolle e impacte la práctica docente en Matemática.
- Elaborar un diseño de trabajo que pueda utilizarse para preparar el trabajo final de graduación de los participantes.

III. Contenidos

A. *La investigación en Matemática Educativa*

- 1) La investigación en Matemática Educativa: qué es, objeto de estudio, problemas de investigación.
- 2) Ámbitos y niveles, clasificaciones, paradigmas y escuelas de investigación en Matemática Educativa.
- 3) Calidad de la investigación en Matemática Educativa.

B. *Métodos de investigación en Matemática Educativa*

- 1) Principios epistemológicos de los métodos cualitativos.
- 2) Validez de una investigación cualitativa.
- 3) Ejemplos de métodos de recolección de datos cualitativos: observación, etnografía, entrevistas y diseño de experimentos, análisis de textos y análisis del discurso, experimentos de enseñanza e investigación-acción.

C. *El anteproyecto de investigación*

- 1) Reglamento de trabajos finales de graduación (TFG) y los requisitos de la Comisión.
- 2) La elección del tema de investigación.
- 3) Estado de la cuestión.
- 4) El problema de investigación.
- 5) Enfoque teórico.
- 6) Procedimiento metodológico.
- 7) Cronograma.

IV. Metodología

Este curso promueve una metodología participativa, de modo que el estudiantado logre construir conocimiento y se apropie en forma responsable y significativa de su aprendizaje. Se utilizarán técnicas y recursos que promuevan aportes críticos y creativos. Se enfatizará en el trabajo en equipo para potenciar el desarrollo personal y profesional del estudiantado. Específicamente, para el logro de los objetivos propuestos, se realizarán actividades como las siguientes: lectura crítica de diferentes autores (artículos de revistas y obras seleccionadas), análisis, síntesis y

exposición, resolución de problemas, trabajo individual, discusión en grupos, desarrollo de un anteproyecto de investigación en Matemática Educativa. Para la presentación de trabajos escritos se debe utilizar el Manual de estilo de publicaciones de la *American Psychological Association 7* (Calvo *et al*, 2022).

El curso contará con un espacio en la plataforma virtual de la Universidad de Costa Rica (<http://mediacionvirtual.ucr.ac.cr>) en el que se encontrarán distintos recursos para el aprendizaje de los temas que componen el programa, así como la calendarización del curso. De igual modo, en el aula virtual se encontrarán actividades para trabajar en línea y otros propios del trabajo colaborativo. La contraseña de acceso a la plataforma se dará en la primera sesión de trabajo.

V. Evaluación

En cuanto a la evaluación del desempeño en el curso, se considerarán los aspectos que se detallan a continuación:

<i>Aspecto</i>	<i>Descripción</i>	<i>Valor porcentual</i>
Taller – Exposición	Desarrollo de un taller sobre diversas temáticas del curso —equipos— (10%).	10%
Exposición sobre métodos de investigación	Exposición sobre un método de investigación asignado —equipos— (5%).	5%
Anteproyecto de TFG	Escritura de un anteproyecto con los requerimientos necesarios de una propuesta de Trabajo Final de Graduación —equipos— (2 avances, 10% cada uno y 1 final de 20%)	40%
Organización del Día de la Enseñanza de la Matemática	Organización de las actividades para este encuentro académico —individual— (10%).	10%
Lectura crítica de anteproyectos	Lectura y comentarios al avance de investigación de los compañeros —individual— (2 avances, 5% cada uno).	10%
Examen Final	Examen escrito donde se evaluará el contenido del curso —individual— (25%)	25%

El estudiantado queda sujeto a los reglamentos de evaluación de la Universidad de Costa Rica.

La evaluación de los avances del anteproyecto de investigación podría estar a cargo del docente del curso o de expertos evaluadores en las temáticas de los anteproyectos.

VII. Bibliografía obligatoria

FALTA COLOCAR SIGLA DE LA BIBLIOTECA

Abreu, J., Parra, C. y Molina, E. (2012). El rol de las preguntas de investigación en el método científico. *Daena: International Journal of Good Conscience*, 7(1), 169-187.

Normasapa.pro. (2020). *Guía resumen del estilo APA Séptima Edición*.

Artigue, M. (2013). La educación matemática como un campo de investigación y como un campo de práctica: Resultados, desafíos. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 8(11), 43-59.

Cai, J., Morris, A., Hohensee, C., Hwang, S., Robison, V., Cirillo, M., Kramer, S. y Hiebert, J. (2019a). Posing Significant Research Questions. *Journal for Research in Mathematics Education*, 50(2), 114-120.

Cai, J., Morris, A., Hohensee, C., Hwang, S., Robison, V., Cirillo, M., Kramer, S. y Hiebert, J. (2019b). Theoretical Framing as Justifying. *Journal for Research in Mathematics Education*, 50(3), 218-224.

Cai, J., Morris, A., Hohensee, C., Hwang, S., Robison, V., Cirillo, M., Kramer, S. y Hiebert, J. (2019c). Choosing and Justifying Robust Methods for Educational Research. *Journal for Research in Mathematics Education*, 50(4), 342-348.

Castro, J. (2007). La Investigación en Educación Matemática: una hipótesis de trabajo. *Educere*, 11(38), 519-531.

- Correa, M., Molfino, V. y Schaffel, V. (2018). Matemática Educativa: una visión —ilustrada— de su evolución. *Educación Matemática*, 30(2), 232-255.
- Esquivel, F. (2013). Lineamientos para diseñar un estado de la cuestión en investigación educativa. *Revista Educación*, 37(1), 65-87.
- Freitas, E. de, Lerman, S. y Parks, A. (2017). Qualitative Methods. En J. Cai (Ed.), *Compendium for Research in Mathematics Education* (pp. 159-182). EE.UU.: NCTM.
- González, F. (2000). Agenda latinoamericana de investigación en Educación Matemática para el siglo XXI. *Educación Matemática*, 12(1), 107-128.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill.
- Kilpatrick, J. (1997). Valoración de la investigación en didáctica de las matemáticas: más allá del valor aparente. En L. Puig (Ed.), *Investigar y enseñar: Variedades de la educación matemática* (pp. 17-31). Bogotá: Una Empresa Docente.
- Moya, A. (2008). La Educación Matemática: Una Aproximación a su Comprensión desde una Visión Interdisciplinar. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 18, 369-375.
- Rodríguez, F. y Aparicio, E. (2007). Una visión introductoria a la Matemática Educativa. En *Memoria Electrónica de la XI Escuela de Invierno en Matemática Educativa* (pp. 7 – 19). Mérida, Yucatán, México.
- Sánchez, M. (2012). Sobre los roles de las revisiones bibliográficas en la investigación en Matemática Educativa. En A. Rosas y A. Romo (Eds.), *Metodología en Matemática Educativa: Visiones y reflexiones* (pp. 101-114). México: Lectorum.
- Sánchez, M. y Molina, J. (2012). Un método para realizar una búsqueda bibliográfica en didáctica de las matemáticas. En A. Rosas y A. Romo (Eds.), *Metodología en Matemática Educativa: Visiones y reflexiones* (pp. 23-33). México: Lectorum.
- Schmelkes, C. y Elizondo, N. (2010). *Manual para la presentación de anteproyectos e informes de investigación (tesis)*. México: Oxford University Press.
- Schoenfeld, A. (2000). Purposes and methods of research in Mathematics Education. *Notices of the AMS*, 47(6), 641-649.
- Spangler, D. y Williams, S. (2019). The role of theoretical frameworks in Mathematics Education Research. En K. Leatham (Ed.), *Designing, conducting and publishing qualitative research in Mathematics Education* (pp. 3-16). Suiza: Springer.
- Universidad de Costa Rica. (2020). *Reglamento general de los trabajos finales de graduación en grado para la Universidad de Costa Rica*. Consejo Universitario. Recuperado de https://www.cu.ucr.ac.cr/normativ/trabajos_finales_graduacion.pdf

Bibliografía complementaria

- Bikner-Ahsbhs, A., Knipping, C. y Presmeg, N. (Eds.) (2015). *Approaches to Qualitative Research in Mathematics Education: Examples of Methodology and Methods*. London: Springer.
- Cai, J., Morris, A., Hohensee, C., Hwang, S., Robison, V., Cirillo, M., Kramer, S. y Hiebert, J. (2019d). So What? Justifying Conclusions and Interpretations of Data. *Journal for Research in Mathematics Education*, 50(5), 470-477.
- Cantoral, R. y Farfán, R. (2003). Matemática Educativa: una visión de su evolución. *Revista Educación y Pedagogía*, 15(35), 203-214.

- Godino, J., Carrillo, J., Castro, W., Lacasta, E., Muñoz-Catalán, M. y Wilhelmi, M. (2012). Métodos de investigación en las ponencias y comunicaciones presentadas en los simposios de la SEIEM. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, (2), 29-52.
- Hernández, R. y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: McGraw Hill.
- Kaiser, G. y Presmeg, N. (Eds.). (2019). *Compendium for early career researchers in Mathematics Education*. Suiza: Springer.
- Lerman, S. (Ed.). (2014). *Encyclopedia of Mathematics Education*. London: Springer.
- Mora, A. (2005). Guía para elaborar una propuesta de investigación. *Revista Educación*, 29(2), 67-97.
- Moreno, D. y Carrillo, J. (2020). *Normas APA 7ª edición: Guía de citación y referencias*. Colombia: Ediciones Universidad Central.
- Rico, L. (2001). Análisis conceptual e investigación en didáctica de la matemática. En P. Gómez y L. Rico (Eds.), *Iniciación a la investigación en didáctica de la matemática: Homenaje al profesor Mauricio Castro* (pp. 179-193). Granada: Universidad de Granada.
- Sriraman, B. y English, L. (Eds.). (2010). *Theories of Mathematics Education*. London: Springer.

VII. Guías de trabajo y rubros de evaluación

A continuación, se presentan las rúbricas que servirán como base para la evaluación sumativa, estas podrán ajustarse durante el desarrollo del curso y se notificarán dichos ajustes a los estudiantes con antelación a su ejecución.

EN CONSTRUCCIÓN

IX. Cronograma

Este cronograma es una guía de la distribución por semana de los contenidos del curso, aunque se aclara que el docente del curso está en la libertad de exponer los conceptos según su estilo y en el orden que desee.

Sem	Fecha	Tema	Lecturas	Actividades
2	21/8	Bienvenida. Revisión, análisis y aprobación del programa del curso. - Reglamento de Trabajos Finales de Graduación de la UCR.	- UCR (2020)	Introducción al curso. Conformación de grupos de trabajo. Exposición del Docente Taller sobre búsquedas en bases de datos y formato APA
3	28/8	- La investigación en Matemática Educativa. - Selección del tema de investigación.	- Rodríguez y Aparicio (2007) - Moya (2008) Hernández <i>et al.</i> (2014). Capítulo 2: pp. 22-32.	<i>Taller Equipo 1</i>
4	04/9	- Revisión Bibliográfica. Estado de la cuestión.	- Esquivel (2013) - Sánchez y Molina (2012) - Sánchez (2012).	

			-	
5	11/9	- Planteamiento del problema de investigación.	- Schmelkes (2010). Capítulo 5: pp. 39-46. - Abreu, et al. (2012). - Cai et al. (2019a).	<i>Taller Equipo 2</i> Taller Formato APA.
6	18/9	- La investigación en Matemática Educativa.	- Correa <i>et al.</i> (2018) - Schoenfeld (2000) - Artigue (2013)	<i>Taller Equipo 3</i>
7	25/9		-	AVANCE DE INVESTIGACIÓN #1 Planteamiento del problema de investigación
8	02/10	- Ámbitos y niveles, clasificaciones, paradigmas y escuelas de investigación en Matemática Educativa. - Calidad de la investigación en Matemática Educativa.	- Kilpatrick (1997) - González (2000)	<i>Taller Equipo 4</i>
9	09/10	- Enfoque teórico.	- Spangler y Williams (2019) - Cai <i>et al.</i> (2019b)	<i>Taller Equipo 5</i>
10	16/10	Atención por Equipos Preparación del segundo avance del anteproyecto de investigación.		
11	23/10	AVANCE DE INVESTIGACIÓN #2 Revisión bibliográfica y marco conceptual.		
12	30/10	- Principios epistemológicos de los métodos cualitativos. - Validez de una investigación cualitativa. - Procedimiento metodológico.	- Freitas <i>et al.</i> (2017). pp. 159-164 - Cai <i>et al.</i> (2019c).	<i>Taller Equipo 6</i>
13	06/11	- La observación. - Etnografía. - Entrevistas y diseño de experimentos. - Análisis de textos y análisis del discurso. - Experimentos de enseñanza e investigación-acción.	- Freitas <i>et al.</i> (2017). pp. 164-172	Asignación de exposiciones según los proyectos de investigación.
14	13/11	PRESENTACIONES INFORME FINAL DEL ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		
15	20/11	Entrega del trabajo escrito el lunes 21 de noviembre		

16	27/11	Cierre del Curso Entrega de Promedios
	02/12	Fin de lecciones IIC-2022
	04/12	Examen de Ampliación