

PROGRAMA DE CURSO

Nombre del curso (en castellano y en inglés)					
DESARROLLO DE HABILIDADES MATEMÁTICAS EN EL AULA					
Escuela	Carrera (s)	Código			
EDUCACIÓN	PEDAGOGÍA EN EDUCACIÓN BÁSICA	PEB4002			
Semestre	Tipo de actividad curricular				
SEMESTRE VIII, AÑO 4	OBLIGATORIA				
Prerrequisitos	Correquisitos				
ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA EN EDUCACIÓN BÁSICA					
Créditos SCT	Total horas a la semana	Horas de cátedra, seminarios, laboratorio, etc.	Horas de trabajo no presencial a la semana		
5	3	1,5	3,5		
Ámbito	Competencias a las que tributa el curso	Subcompetencias			
	1.1. - 2.1. - 2.5.	1.1.3. - 2.1.1. - 2.5.2. - 2.5.3. 2.5.9.			
Propósito general del curso					
<p>El objetivo de este curso es promover en el análisis y planificación pedagógica de las y los profesores en formación la consideración de las interacciones que ocurren dentro del aula entre los actores y elementos del proceso de aprendizaje y enseñanza de la matemática. Esto con el fin de desarrollar en las y los estudiantes habilidades matemáticas como la resolución de problemas, la argumentación, representación y argumentación y comunicación, entre otras. Se espera que las y los estudiantes planifiquen, implementen y evalúen interacciones efectivas dentro del aula, particularmente a través del uso del estudio de casos comprendido como una herramienta que permite el desarrollo de habilidades a través del estudio de conceptos matemáticos y su análisis.</p>					
Resultados de Aprendizaje (RA)					
<p>RA1: Reconocer la importancia del desarrollo de habilidades dentro del aprendizaje de las matemáticas, como de su enseñanza.</p>					

RA2:

Comprender y analizar qué son las habilidades matemáticas (representar, modelar, argumentar y comunicar y resolver problemas), distinguiendo sus principales elementos y componentes; como también las tareas y actividades que respondan a cada tipo de habilidad matemática.

RA3:

Planificar la gestión de aula y de interacciones en ella, que permitan implementar tareas para desarrollar habilidades matemáticas en el aula.

Número	RA al que contribuye la Unidad	Nombre de la Unidad	Duración en semanas
1	RA1	Habilidades matemáticas	2
Contenidos		Indicadores de logro	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Propósito del aprendizaje de la matemática. ✓ Habilidades matemáticas. ✓ Tareas matemáticas o problemas de gestión de tareas. 		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reconocen la importancia de promover en el aprendizaje de las matemáticas el desarrollo de habilidades. ▪ Describen características que debiese tener la enseñanza que enfatiza el desarrollo de habilidades matemáticas. ▪ Reconocen que el docente requiere de competencias específicas para promover el desarrollo de habilidades en el aula. ▪ Identifican las características de una tarea matemática en las que se movilizan distintas habilidades. 	

Número	RA al que contribuye la Unidad	Nombre de la Unidad	Duración en semanas
2	RA2	Desarrollo de habilidades matemáticas en el aula	9
Contenidos		Indicadores de logro	
Representar <ul style="list-style-type: none"> ✓ Función de la representación en matemática. ✓ Roles de la representación matemática en el aula. ✓ Utilidad de los tipos de representaciones ✓ Modelo COPISI para estructurar la enseñanza. ✓ Condiciones que motivan el tránsito entre tipos de representaciones. ✓ La competencia de representar. ✓ Estrategias para promover el uso de representaciones. 		Representar <ul style="list-style-type: none"> ▪ Reconocen la importancia de las representaciones para la matemática en el aula. ▪ Reconocen la clasificación de representaciones externas y mentales, y cómo influyen el proceso de enseñanza y aprendizaje. ▪ Conocen los distintos tipos de representaciones externas. ▪ Reconocen la importancia de conectar las distintas representaciones de un objeto matemático. ▪ Reconocen enfoque “concreto, pictórico, simbólico (COPISI)” para la enseñanza de la matemática. ▪ Comprenden el tipo de trabajo que involucra la competencia de representar. ▪ Conocen algunas estrategias instruccionales para promover la competencia de representar en los estudiantes. 	
Argumentar <ul style="list-style-type: none"> ✓ Lenguaje matemático ✓ Razonamiento matemático: Conjeturar, generalizar, investigar y justificar. ✓ Tipo de razonamiento (inductivo vs deductivo). ✓ Modelo de Toulmin. ✓ Demostraciones: definición y elementos. ✓ Características de tareas matemáticas que promuevan las demostraciones. 		Argumentar <ul style="list-style-type: none"> ▪ Reconocen la importancia del uso preciso del lenguaje matemático en el aula, y estrategias que lo promuevan. ▪ Comprenden el significado de las etapas del razonamiento (conjeturar, explicar, justificar o refutar). ▪ Distinguen los razonamientos inductivo y deductivo. ▪ Aplican el modelo de Toulmin para reconocer argumentos en situaciones de aula. ▪ Comprenden qué es demostrar en el contexto de aula, y cómo promueve el razonamiento matemático. 	

<ul style="list-style-type: none"> ✓ Estrategias para promover el razonamiento, las demostraciones y la argumentación. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifican las características de tareas matemáticas que promuevan las demostraciones. ▪ Elaboran actividades que promuevan el razonamiento en el aula.
<p>Resolver problemas</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Noción de problema matemático, y su diferencia con ejercicio. ✓ Presencia y uso de los problemas en textos escolares. ✓ Rol de la resolución de problemas en el desarrollo del conocimiento matemático. ✓ Enfoques del uso de la resolución de problemas en la enseñanza de la matemática. ✓ Criterios para seleccionar/elaborar problemas matemáticos para ser usados en la enseñanza. ✓ Fases que componen el proceso de resolución de problemas. ✓ Identificar acciones del docente para apoyar a los estudiantes en cada una de las fases de resolución de problemas. 	<p>Resolver problemas</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Reconocen los aspectos fundamentales de la noción de problema matemático. ▪ Analizan la presencia y rol de los problemas en textos escolares. ▪ Reconocen el papel central de la resolución de problemas en el desarrollo de la matemática y sus implicaciones para la enseñanza. ▪ Reconocen que la resolución de problemas es una parte integral del aprendizaje matemático. ▪ Identifican criterios para seleccionar problemas matemáticos para la enseñanza. ▪ Transforman tareas matemáticas rutinarias en problemas no rutinarios. ▪ Conocen los aspectos involucrados en la preparación de una actividad de resolución de problemas. ▪ Identifican los roles que el profesor cumple durante la implementación de una actividad de resolución de problemas.
<p>Modelar</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Consideraciones realistas al resolver problemas. ✓ Diferencias entre problemas de enunciado verbal y de modelamiento. ✓ Ciclo de modelamiento. ✓ Diferencias entre problemas de modelamiento y los que se usan en resolución de problemas, ✓ Caracterización de los problemas de modelamiento. 	<p>Modelar</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifican distintas estrategias y soluciones que surgen al resolver un problema de modelamiento genuino. ▪ Identifican diferencias entre un problema de enunciado verbal y uno de modelamiento genuino. ▪ Conocen el proceso de modelamiento a través del ciclo de modelamiento. ▪ Identifican las fases y transiciones del ciclo de modelamiento al resolver un problema.

<ul style="list-style-type: none"> ✓ Estrategias para adaptar problemas para hacerlos de modelamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reconocen las diferencias entre los problemas de modelamiento y aquellos no rutinarios que se usan habitualmente en la resolución de problemas. ▪ Conocen los tipos de problemas que hacen uso de contexto real y distinguirlos de los problemas de modelamiento genuinos. ▪ Conocen y aplican estrategias que permiten modificar problemas de textos de estudio, en problemas genuinos de modelamiento. ▪ Sistematizar las ideas fundamentales que se abordaron respecto a la habilidad de modelar y los problemas de modelamiento.
---	---

Número	RA al que contribuye la Unidad	Nombre de la Unidad	Duración en semanas
3	RA3	Enseñanza de habilidades matemáticas	4
Contenidos		Indicadores de logro	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Interacciones efectivas. ✓ Análisis a priori. ✓ Características de una tarea matemática para el desarrollo de habilidades (Tarea de alta demanda cognitiva). ✓ Contrato didáctico. ✓ Discusión matemática. ✓ Gestión de aula de la tarea matemática. 		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifican y comprenden las características de tareas que permitan el desarrollo de habilidades. ▪ Conocen los elementos que definen el análisis a priori de tareas matemáticas para el desarrollo de habilidades en el aula. ▪ Aplican el análisis a priori de tareas matemáticas para determinar rutas de implementación según la gestión. ▪ Reconocen y comprenden los elementos de un contrato didáctico para trabajar en torno al desarrollo de habilidades. ▪ Reconocen la discusión matemática y sus fases, como una herramienta que permite implementar tareas para desarrollar habilidades. ▪ Reconocen y utilizan estrategias para activar discusión matemática en el aula. ▪ Analizan situaciones de aula para evaluar implementación de tareas, utilizando indicadores de logro. ▪ Proponen acciones de mejora a partir de evaluación de situaciones de aula en base a indicadores de logro esperado. 	

Metodologías	Requisitos de Aprobación y Evaluaciones del Curso
<p>El curso de Desarrollo de Habilidades Matemáticas en el aula contempla el análisis y reflexión sobre las habilidades matemáticas del currículum, mediante producciones de los y las estudiantes tales como talleres individuales y grupales, presentaciones orales, pruebas escritas, debates, etc., promoviendo la reflexión grupal y personal.</p> <p>Contempla:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Clases sincrónicas/cápsulas grabadas. ● Talleres de aplicación, trabajos de desarrollo y de análisis. ● Estudio de casos. ● Se utilizará materiales como: lecturas, artículos, libros de texto, videos de clases, documentos oficiales, entre otros. 	<p>Sobre la evaluación. La evaluación del curso considera informes escritos, presentaciones orales, planificaciones de tareas/actividades siendo éstas individuales/grupales; tareas, talleres y/o trabajos individuales/grupales. Las justificaciones por no rendición o no entrega de las evaluaciones deben ser presentadas directamente a la DAE.</p> <p>Sobre la eximición del curso. Podrán eximirse de rendir el examen las y los estudiantes que hayan obtenido nota de presentación igual o superior a 5,0. Los estudiantes cuya nota final (post examen) sea 3,7, 3,8 o 3,9 pueden rendir un examen recuperativo. Este examen recuperativo será similar al primer examen en términos de cobertura curricular, dificultad y duración, y su nota reemplazará (en caso de ser superior) la nota del primer examen para el cálculo de la nota final del curso.</p> <p>Nota de presentación a examen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Taller 1: 25% ● Taller 2: 25% ● Taller 3: 25% ● Trabajo Final: 25% <p>Nota final del curso: *Nota de presentación: 70% *Nota de examen: 30%</p> <p>Nota de eximición al examen: 5,0</p>
Bibliografía Fundamental	
<ul style="list-style-type: none"> ● Blanco, L. y Pino, J. (2015). ¿Qué entendemos por problema matemático? En La resolución de problemas de Matemáticas en la formación inicial de profesores de Primaria. España: Universidad de Extremadura. Recuperado de http://dehesa.unex.es/handle/10662/5241. 	

- Bruner, J. (1966). Towards a theory of instruction. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Cuoco, A. A., & Curcio, F. R. (Eds.). (2001). The roles of representation in school mathematics. Reston, VA: NCTM.
- Lee, C. (2009). El lenguaje en el aprendizaje de las matemáticas. Ediciones Morata.
- Ministerio de Educación de Chile (2012). Bases Curriculares 1º a 6º básico.

Dossier

- Alfaro, C. y Barrantes, H. (2008). ¿Qué es un problema matemático? Percepciones en la enseñanza media costarricense. Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática. Año 3, Nº 4, pp. 83-98. Recuperado de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/6902>.
- Blum W. (2015) Quality Teaching of Mathematical Modelling: What Do We Know, What Can We Do?. In: Cho S. (eds) The Proceedings of the 12th International Congress on Mathematical Education. Springer, Cham.
- Cabañas-Sánchez, Guadalupe; Cervantes-Barraza, Jonathan (2019). Principios que fundamentan el diseño de tareas matemáticas en una planificación didáctica. Comunicación matemática y argumentación. Uno Revista de didáctica de las Matemáticas, vol. 85, pp. 7-12.
- Giacomone, Belén (2019). Análisis a priori de tareas matemáticas. Un componente del análisis didáctico. Retos de la evaluación de la competencia matemática. Uno Revista de didáctica de las Matemáticas, vol. 86, pp. 25-31.
- Mata-Pereira, J., & da Ponte, J. P. (2017). Enhancing students' mathematical reasoning in the classroom: teacher actions facilitating generalization and justification. Educational Studies in Mathematics, 96(2), 169-186.
- Peled, I., Balacheff, N. Beyond realistic considerations: modeling conceptions and controls in task examples with simple word problems. ZDM Mathematics Education 43, 307–315 (2011). <https://doi.org/10.1007/s11858-011-0310-0>
- Sepúlveda, A., Medina, C. y Sepúlveda, D. (2009). La resolución de problemas y el uso de tareas en la enseñanza de las matemáticas. Educación Matemática, vol. 21, núm. 2, pp. 79-115.
- Stylianides, A. J., & Ball, D. L. (2008). Understanding and describing mathematical knowledge for teaching: Knowledge about proof for engaging students in the activity of proving. Journal of mathematics teacher education, 11(4), 307-332.

- Wagner, P. A., Smith, R. C., Conner, A., Singletary, L. M., & Francisco, R. T. (2014). Using Toulmin's model to develop prospective secondary mathematics teachers' conceptions of collective argumentation. *Mathematics Teacher Educator*, 3(1), 8-26.

Bibliografía Complementaria

- Blanco, L. y Cárdenas, J. (2013). La Resolución de Problemas como contenido en el Curriculo de Matemáticas de Primaria y Secundaria. *Campo Abierto*, vol. 32(1), pp. 137-156.
- Bliss, K., et al. (2016). GAIMME: Guidelines for assessment & instruction in mathematical modeling education. Philadelphia, PA: Consortium for Mathematics and Its Applications (COMAP) & Society for Industrial and Applied Mathematics (SIAM).
- Cai, J., & Lester, F. (2010). Why is teaching with problem solving important to student learning. National Council of Teachers of Mathematics, pp. 1-6.
- Conner, A., Singletary, L. M., Smith, R. C., Wagner, P. A., & Francisco, R. T. (2014). Teacher support for collective argumentation: A framework for examining how teachers support students' engagement in mathematical activities. *Educational Studies in Mathematics*, 86(3), 401-429.
- Duval (2002). Representation, vision and visualization: cognitive functions in mathematical thinking. Basic issues for learning. F. Hitt, ed. *Representations and Mathematics Visualization*.
- Fennell, F. (2006). Representation—Show Me the Math!. President's Message for NCTM's Professional Development Focus of the Year (FOY) for 2006–2007.
- Lannin, J., Ellis, A., Elliot, R., & Zbiek, R. M. (2011). Developing Essential Understanding of Mathematical Reasoning for Teaching Mathematics in Grades Pre-K–8. Reston: NCTM.
- Maaß, K. Classification Scheme for Modelling Tasks. *J Math Didakt* 31, 285–311 (2010). <https://doi.org/10.1007/s13138-010-0010-2>
- Marshall, A., Castro Superfine, A., & Carty, R. (2010). Star students make connections: Discover strategies to engage young math students in competently using multiple representations. *Teaching Children Mathematics* 17(17), 38-47 COMPLEMENTARIO
- Ministerio de Educación de Chile (2012). Bases Curriculares 1º a 6º básico.
- Ministerio de Educación de Chile (2013). Bases Curriculares 7º básico a 2º medio.
- OCDE (2017), Marco de Evaluación y de Análisis de PISA para el Desarrollo: Lectura, matemáticas y ciencias, Versión preliminar, OECD Publishing, Paris.

- Santos Trigo, L. M. (1997). Principios y métodos de la resolución de problemas. México: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Smith, M., & Stein, M. (1998). Reflections on Practice: Selecting and Creating mathematical Tasks: From Research to Practice. Mathematics Teaching in the Middle School, 3(5), 344-350. COMPLEMENTARIO
- Stylianides, A. J. (2007). Proof and proving in school mathematics. Journal for research in Mathematics Education, 289-321.Schroeder, T. L & Lester, F. K. (1989). Developing understanding in mathematics via problem solving. N.C.T.M. En New directions for elementary school mathematics. Reston, Virginia: NCTM, pp. 31-42.
- Thom, J. S. (2011). Nurturing mathematical reasoning. Teaching Children's Mathematics, 18(4), 234-243.
- Thompson, D. R., & Rubenstein, R. N. (2000). Learning mathematics vocabulary: Potential pitfalls and instructional strategies. The Mathematics Teacher, 93(7), 568-574.
- Verschaffel, L., & De Corte, E. (1997). Teaching realistic mathematical modeling and problem solving in the elementary school: A teaching experiment with fifth graders. Journal for Research in Mathematics Education, 28, 577–601.
- Wilburne, J. (2006). Preparing Preservice Elementary School Teachers to Teach Problem Solving. Teaching Children Mathematics, Vol. 12, Nº 9, pp. 454-463.
- Zawojewski J. (2013) Problem Solving Versus Modeling. In: Lesh R., Galbraith P., Haines C., Hurford A. (eds) Modeling Students' Mathematical Modeling Competencies. International Perspectives on the Teaching and Learning of Mathematical Modelling. Springer, Dordrecht

Fecha última revisión:	
Programa visado por:	