

## PROGRAMA DE CURSO

Nombre del curso (en castellano y en inglés)			
Desarrollo de Habilidades Matemáticas en el Aula Development of Mathematical Skills in the Classroom			
Escuela	Carrera (s)	Código	
Educación	Pedagogía en Educación Básica	PEB4002	
Semestre	Tipo de actividad curricular		
8	OBLIGATORIA		
Prerrequisitos		Correquisitos	
PEB2101 Enseñanza y Aprendizaje de la Matemática en Educación Básica		No tiene	
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	
<p>1. Aprendizaje, desarrollo y diversidad en la infancia y adolescencia</p> <p>2. Enseñanza y aprendizaje de las disciplinas</p>	<p>1.1. Alinear sus propuestas y prácticas pedagógicas con un conocimiento profundo de los procesos de desarrollo y aprendizaje humano desde antes del nacimiento hasta la juventud, desde una perspectiva multidimensional y situada.</p> <p>2.1. Generar en el aula un ambiente que promueva el aprendizaje y desarrollo de las competencias disciplinares a partir de interacciones pedagógicas que enriquezcan y acompañen los procesos de aprendizaje.</p> <p>2.5. Generar oportunidades de aprendizaje que potencien el desarrollo de conocimientos y habilidades matemáticas para formar estudiantes que puedan usar la</p>	<p>1.1.3. Interpretar los procesos y patrones de pensamiento y aprendizaje de los estudiantes a partir de evidencias de su trabajo cotidiano, verbalizaciones espontáneas, entre otros, para la identificación e implementación de estrategias de enseñanza apropiadas.</p> <p>2.1.1. Contextualizar el currículum nacional a las necesidades específicas de sus estudiantes y su entorno, creando, eligiendo, secuenciando y/o modificando actividades para la planificación de unidades coherentes para el desarrollo de procesos de enseñanza y aprendizaje</p> <p>2.5.2. Argumentar la validez de propiedades, modelos y procedimientos con distintos grados de formalidad</p>	

	<p>matemática para resolver problemas y modelar situaciones en diversos contextos.</p>	<p>matemática, utilizando un lenguaje matemático preciso para desarrollar en sus estudiantes las habilidades de comunicar y razonar, dando significado y conectando ideas matemáticas.</p> <p>2.5.3. Comprender, utilizar y transitar entre múltiples representaciones matemáticas, procedimientos y métodos de solución para abordar un problema o situación, escogiéndolos de acuerdo al objetivo matemático y nivel de conocimiento de los estudiantes.</p> <p>2.5.9. Comprender que las actitudes hacia la matemática son un factor determinante para el aprendizaje, considerándolas en el diseño de actividades de enseñanza.</p>
--	--	---

**Propósito general del curso**

El objetivo de este curso es promover el análisis y planificación didáctico-pedagógica de los profesores y las profesoras en formación (PF) 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 sus estudiantes, las habilidades matemáticas como la resolución de problemas, la argumentación, representación y comunicación, entre otras. Se espera que los y las PF planifiquen, implementen y evalúen clases y secuencias didácticas usando el estudio de casos como una herramienta que permite el desarrollo de habilidades a través del estudio de conceptos matemáticos y su análisis. En este curso se aborda la importancia del trabajo de las habilidades en el aula de matemática de la educación básica, las definiciones teóricas de las habilidades, el rol docente en su desarrollo y su implementación en el aula.

Resultados de aprendizaje:

RA1. Reconocer la importancia del desarrollo de habilidades dentro del aprendizaje de las matemáticas, como de su enseñanza.

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	1
<b>Contenidos</b>		<b>Indicadores de logro</b>	
<p>Importancia de promover el desarrollo de habilidades matemáticas en el aprendizaje.</p> <p>Descripción de la estructura curricular nacional y del desarrollo de habilidades como una propuesta para la enseñanza básica.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Identifican la importancia de promover el desarrollo de habilidades matemáticas en el aula.</li> <li>● Conocen y describen las propuestas curriculares internacionales que sustentan la importancia de las habilidades y su desarrollo.</li> <li>● Conocen y describen la propuesta curricular nacional e identifican el rol de las habilidades en su estructura.</li> <li>● Reflexionan sobre la importancia de transitar desde los contenidos a las habilidades matemáticas.</li> </ul>	

Número	RA al que contribuye la Unidad	Nombre de la Unidad	Duración en semanas
2	RA3	Enseñanza de las Habilidades Matemáticas	2
<b>Contenidos</b>		<b>Indicadores de logro</b>	
<p>Metodologías y estrategias para promover el desarrollo de habilidades.</p> <p>Prácticas efectivas para el desarrollo de habilidades.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Conocen metodologías activas como herramienta para la promoción de habilidades tales como STEM, ABP, ABD, aula invertida, entre otras.</li> <li>● Conocen prácticas efectivas para el desarrollo de habilidades tales como Discusión matemática y "Aulas pensantes".</li> </ul>	

Número	RA al que contribuye la Unidad	Nombre de la Unidad	Duración en semanas
3	RA2	Desarrollo de Habilidades matemáticas en el aula	12
Contenidos		Indicadores de logro	
<p>Definiciones teóricas de las habilidades matemáticas.</p> <p>Rol docente para promover el desarrollo de cada habilidad y de ellas en su conjunto.</p> <p>Diseño de actividades de aprendizaje para promover el desarrollo de habilidades.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Describen la importancia de las representaciones para el aprendizaje de la matemática.</li> <li>● Conocen la diversidad de representaciones existentes y su clasificación.</li> <li>● Usan y conectan diversas representaciones para comprender los objetos matemáticos.</li> <li>● Conocen el Modelo COPISI para estructurar la enseñanza.</li> <li>● Caracterizan la relación entre comunicación y argumentación en el aula.</li> <li>● Comprenden a la argumentación como una actividad del aula que permite aprender a argumentar y argumentar para aprender.</li> <li>● Identifican aspectos elementales de un argumento matemático y su identificación en el aula.</li> <li>● Identifican el rol de la resolución de problemas en la actividad matemática.</li> <li>● Distinguen problemas de ejercicios matemáticos.</li> <li>● Describen el ciclo de modelamiento matemático.</li> <li>● Identifican las diferencias entre problemas de modelamiento y los que se usan en resolución de problemas y usan estrategias para modificarlos.</li> <li>● Caracterizan los problemas de modelamiento.</li> <li>● Conocen distintas perspectivas teóricas para describir cada una de las habilidades matemáticas.</li> <li>● Conocen estrategias para promover el uso de las habilidades.</li> <li>● Describen la progresión de cada una de las habilidades a lo largo del currículum nacional.</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Conocen cómo se presentan las habilidades en diversos recursos para la enseñanza (libros de texto, documentos ministeriales, entre otros).</li> </ul>
--	--

Metodologías	Requisitos de Aprobación y Evaluaciones del Curso
<p>La metodología de trabajo será activo-participativa, donde las y los estudiantes serán protagonistas de su propio aprendizaje a través de la posibilidad de interactuar entre ellos en talleres de discusión seguidos de una sistematización de las ideas centrales en un plenario común en donde se expondrán los contenidos matemáticos del curso y su aprendizaje y la conexión con el currículum vigente. Transversalmente se realizarán las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Análisis de casos, tareas de aula y producciones escolares, con el fin de estudiar cómo abordar la enseñanza y aprendizaje de las habilidades matemáticas</li> <li>● Diseño de actividades y secuencias didácticas con foco en el desarrollo de habilidades.</li> <li>● Uso y análisis de recursos educativos (material concreto, textos escolares y herramientas tecnológicas) para indagar en el abordaje de las habilidades matemáticas.</li> <li>● Discusión reflexiva sobre los diseños propios y de otros usando la amistad crítica para la mejora de los productos.</li> </ul>	<p>Podrán eximirse del examen las y los estudiantes que hayan obtenido nota de presentación igual o superior a <b>5,0</b>.</p> <p>Los estudiantes que hayan obtenido entre un 3,7 y un 3,9 después del examen final se presentan a un examen recuperativo. Este nuevo examen será similar al examen final en términos de cobertura curricular, dificultad y duración, y su nota reemplazará la nota del primer examen para el cálculo de la nota final del curso.</p> <p><b>Nota final del curso:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 70% nota de presentación a examen final (NP)</li> <li>● 30% nota examen final (NE)</li> </ul> <p><b>Evaluaciones y ponderaciones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Diseño 1 (grupal): 20% nota de presentación</li> <li>● Diseño 2 (grupal): 20% nota de presentación</li> <li>● Parcial 1: 15% nota de presentación</li> <li>● Parcial 2: 15% nota de presentación</li> <li>● Parcial 3: 15% nota de presentación</li> <li>● Parcial 4: 15% nota de presentación</li> </ul> <p><b>Asistencia:</b></p> <p>Para aprobar el curso es necesario asistir al 70% de los módulos de las clases. La asistencia se tomará por cada módulo de clases. Máximo 15 minutos de retraso, de lo contrario se registrará como ausencia. Es responsabilidad de cada estudiante firmar el registro de asistencia o escanear el código QR.</p>

### Bibliografía Fundamental

- 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, pp- 81-92. España: Universidad de Extremadura. Recuperado de <http://dehesa.unex.es/handle/10662/5241>.
- 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.
- 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.
- 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
- OCDE (2017), Marco de Evaluación y de Análisis de PISA para el Desarrollo: Lectura, matemáticas y ciencias, Versión preliminar, OECD Publishing, Paris.
- 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.

### Bibliografía Complementaria

- Abassian, A., Safi, F., Bush, S., & Bostic, J. (2020). Five different perspectives on mathematical modeling in mathematics education. *Investigations in Mathematics Learning*, 12(1), 53-65.
- 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>.
- Araneda, A. M., Chandía, E., y Sorto, M. A. (2013). *Recursos para la formación inicial de profesores de Educación Básica: Datos y Azar*. Santiago de Chile: Ediciones SM.
- Blanco, L. y Cárdenas, J. (2013). La Resolución de Problemas como contenido en el Currículo 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).
- Blum, W., & Borromeo Ferri, R. (2009). Mathematical modelling: Can it be taught and learnt?. *Journal of mathematical modelling and application*, 1(1), 45-58.
- 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.
- 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.
  - Cornejo-Morales, C. & Goizueta, M. (2019) El tránsito entre argumentos diagramáticos y narrativos en preescolar. Orientaciones y propuestas. *Revista UNO*, 85, 28-31.
  - 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.
  - 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.
  - Goizueta, M. y Solar, H. (2019). Relaciones entre la argumentación en el aula de matemáticas y la mirada profesional del profesor. En R. Olfos, E. Ramos y D. Zakaryan (Eds.), *Formación docente: Aportes a la práctica docente desde la didáctica de la matemática* (pp. 241-280). Barcelona, España: Grao.
  - Isoda, M. & Olfos, R. (2009) *El enfoque de resolución de problemas en la enseñanza de la matemática a partir del estudio de clases*. Valparaíso: Ediciones Universitarias de Valparaíso.
  - 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.
  - Lewin, R., López, A., Martínez, S., Rojas, D., Zanocco, P. (2013). *Recursos para la formación inicial de profesores de Educación Básica: Números*. Santiago de Chile: Ediciones SM.
  - Ma, L. (2010). *Conocimiento y enseñanza de las matemáticas elementales: La comprensión de las matemáticas fundamentales que tienen los profesores en China y los EE.UU* (Trad. Paula Micheli). Santiago: Academia Chilena de Ciencias.
  - 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., & Canty, 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
  - Martínez, S., Varas, M.L., López, R., Ortiz, A., Solar, H. (2013). *Recursos para la formación inicial de profesores de Educación Básica: Álgebra*. Santiago de Chile: Ediciones SM.

- Reyes, C., Dissett, L., Gormaz, R., Ortiz, A., Larraín, M., Zanocco, P. (2013). *Recursos para la formación inicial de profesores de Educación Básica: Geometría*. Santiago de Chile: Ediciones SM.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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), 68-574.
- 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.
- 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.
- 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.

<b>Fecha última revisión:</b>	Agosto 2023
<b>Programa visado por:</b>	<b>Rubén Balboa Ortega</b>

### **Información Importante**

#### **Integridad Académica**

En los cursos impartidos en la Escuela de Educación se consideran faltas graves a la integridad académica y a la ética las siguientes acciones:

- Copiar y facilitar la copia de respuestas en cualquier tipo de evaluación académica;
- Adulterar cualquier documento oficial como documento de asistencias, correcciones de pruebas o trabajos de investigación, entre otros;
- Plagiar u ocultar intencionalmente el origen de la información en cualquier tipo de evaluación.

Cualquiera de las faltas graves mencionadas anteriormente, será sancionada con la suspensión inmediata de la actividad y con la aplicación de la nota mínima (1,0). Además, estas causales serán informadas al Consejo de Escuela para iniciar una investigación sumaria en caso de ser necesario.

#### **Protocolo ante denuncias sobre acoso sexual, acoso laboral y discriminación arbitraria**

De acuerdo a la misión y principios de la Universidad de O'Higgins, y siguiendo los Lineamientos para la Docencia (2022) dictaminados por la Dirección de Pregrado, se exige un uso seguro, responsable y ético de las tecnologías de la información. En este sentido, se rechazan tajantemente cualquier conducta (virtual y/o presencial) de uso inadecuado de datos personales, acoso sexual y discriminación arbitraria. Todos estos actos se encuentran considerados en el reglamento estudiantil UOH y son sancionados por la Universidad. En el caso específico de experimentar o ser testigo de acoso sexual y discriminación arbitraria contacta a tu jefatura de carrera y asesorarte por la Dirección de Equidad de Género y Diversidades: [oficina.equidad.genero@uoh.cl](mailto:oficina.equidad.genero@uoh.cl) también puedes asistir de manera presencial a la Dirección que está ubicada en la oficina 501 edificio A. Horario de atención 9:30 a 17:00.

*Si vives cualquier otro tipo de situación de acoso, maltrato o abuso de otra índole que NO sea de carácter sexual o de género contacta a la jefatura de carrera y asesórate por pregrado.*

#### **Respeto por el nombre social del estudiantado**

La Universidad de O'Higgins cuenta con mecanismos para realizar el procedimiento de cambio de nombre social a las personas que lo soliciten en virtud de su identidad de género. Todo integrante de la universidad puede manifestar su voluntad de utilizar su nombre social a el/la docente, así como los pronombres asociados. Además, para formalizar su uso en la Universidad debes solicitarlo a la Dirección de Equidad de Género y Diversidades. Para hacer esta solicitud, descarga el formulario de solicitud y la declaración jurada simple de la página web: <https://www.uoh.cl/#cambios-de-nombre-social>, y preséntalos presencialmente o vía email a: [oficina.equidad.genero@uoh.cl](mailto:oficina.equidad.genero@uoh.cl)

#### **Consideración de ajustes razonables:**

Si tienes alguna condición de discapacidad, o requieres comunicar cualquier información relevante para favorecer tu proceso de enseñanza-aprendizaje, contáctate con el/la docente del curso, o bien con tu jefe de carrera para evaluar ajustes razonables y/o la implementación de otras estrategias de apoyo. Para más información puedes escribir a [unidad.inclusion@uoh.cl](mailto:unidad.inclusion@uoh.cl)