

**PROGRAMA
POSTGRADOS UOH
2025**

IDENTIFICACIÓN

NOMBRE DEL CURSO	:	<i>Herramientas y tecnologías para el aprendizaje</i>
CÓDIGO DEL CURSO	:	<i>MEAM 1002</i>
SEMESTRE DEL PROGRAMA	:	<i>2</i>
PROGRAMA	:	<i>Magíster en Enseñanza y Aprendizaje de la Matemática</i>
DOCENTE	:	<i>Jairo Navarrete</i>
CRÉDITOS	:	<i>4</i>
HORAS DE DOCENCIA DIRECTA	:	<i>3</i>
HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO	:	<i>3</i>
REQUISITOS	:	<i>Sin requisitos previos</i>
RESTRICCIONES	:	<i>Sin restricciones</i>
CARÁCTER	:	<i>Obligatorio</i>
TIPO DE CURSO	:	<i>Cátedra</i>
TIPO DE CALIFICACIÓN	:	<i>Estándar</i>

I. DESCRIPCIÓN DEL CURSO

En este curso se discuten, de manera amplia, asuntos relacionados con el análisis, desarrollo y aplicación de herramientas y tecnologías para la educación matemática. Bajo el enfoque de varios marcos teóricos, se analizan dispositivos educativos, incluyendo enfoques teóricos de aprendizaje, comportamiento y motivación, pasaron por representaciones conceptuales, instrumentales y de mediación semiótica, entre otros. Se realizan discusiones sobre las ventajas y desventajas de la aplicación de tecnologías educativas con énfasis en la planificación y diseño de actividades utilizando tecnologías. Un foco de este curso es el desarrollo de la noción de laboratorios de matemáticas como un espacio de construcción institucionalizada, colaborativa y sostenible de recursos y herramientas tecnológicas para el contexto del aula.

Se realizan análisis de actividades de enseñanza-aprendizaje con distintos recursos pedagógicos y herramientas tecnológicas (p.ej., materiales concretos, juegos educativos, hojas de cálculo, applets, entre otros). El desarrollo del curso se centra en la manera en que estos dispositivos y artefactos se convierten, tanto para profesores como para estudiantes, en instrumentos de actividad matemática. Durante el desarrollo de este curso se abordan algunas preguntas tales como ¿Existen características que caracterizan a los “buenos” dispositivos educativos matemáticos? ¿Existen “buenas” prácticas docentes que faciliten el uso de estos dispositivos por parte de los/as estudiantes para construir significados matemáticos? ¿Cómo se promueven tales prácticas docentes?

II. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Postgrado

- RA1. Analizar y evaluar dispositivos educativos en coherencia con los enfoques teóricos desarrollados y las bases curriculares.
- RA2. Desarrollar, implementar y evaluar dispositivos educativos para la promoción de objetivos curriculares matemáticos.
- RA3. Institucionalizar la utilización de dispositivos educativos en un contexto escolar mediante su documentación y registro en un laboratorio de matemáticas.

III. CONTENIDOS

1. Principios, perspectivas conceptuales y teóricas involucradas en el diseño de dispositivos educativos
 - 1.1. Marcos conceptuales para el análisis y diseño de dispositivos educativos
 - 1.2. Marcos conceptuales para el análisis de aprendizaje
 - 1.3. Marcos conceptuales para el análisis de Comportamiento
 - 1.4. Marcos conceptuales para el análisis de Motivación y Emocionalidad.
2. Caso de Estudio: Gamificación y Aprendizaje Basado en Juegos.
 - 2.1. Aplicación al caso de Gamificación y Aprendizaje Basado en Juegos
 - 2.2. Métodos de Evaluación para Juegos y otros dispositivos Educativos.
 - 2.3. Planificación de la enseñanza mediante el uso de dispositivos educativos.
3. Documentación y Laboratorios de Matemáticas
 - 2.1. Sistemas de documentación para el uso de dispositivos educativos.
 - 2.2. Laboratorio de Matemáticas y documentación de dispositivos educativos.
 - 2.3. Desarrollo de un laboratorio de matemáticas a partir de un sistema de documentación de dispositivos educativos.

IV. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Este curso considera diferentes metodologías que favorecen el diseño, aplicación y ajuste de dispositivos educativos que promueven el desarrollo de habilidades matemáticas en estudiantes. La metodología de enseñanza tiene un componente teórico-práctico a través de instancias individuales y grupales, las que incluyen metodologías como las que se presentan:

- 1) Clases expositivas por parte del docente de la asignatura acerca de los tópicos centrales del curso.
- 2) Lectura autónoma para discusión y debate.
- 3) Trabajos grupales de los y las estudiantes dirigidos al diseño, desarrollo, implementación y documentación de dispositivos educativos.
- 4) Debates acerca de la implementación de laboratorios de matemáticas a partir de la documentación del uso y aplicación de dispositivos educativos.
- 5) Presentación de resultados de diseño e implementación.
- 6) Talleres realizados en clases cuyo producto parcial inmediato es un informe de avance y cuyo producto final es un informe evaluado denominado "Reporte Taller".

V. ESTRATEGIA DE EVALUACIÓN

Durante el curso se realizarán talleres durante la clase. Al final de cada taller, se debe entregar un "informe de avance" que servirá como insumo para confeccionar el Reporte Final del Taller asociado. No entregar un reporte de avance será penalizada con 1 punto en la nota final Taller correspondiente. Los trabajos grupales deberán ser realizados por mínimo tres personas y máximo cuatro personas. La nota final se compone de las siguientes instancias evaluativas:

Postgrado

- Reporte Taller 1 [20%]
- Reporte Taller 2 [20%]
- Reporte Taller 3 [20%]
- Trabajo grupal: Diseño, desarrollo y documentación de dispositivo educativo. [40%]

VI. NORMAS GENERALES DE FUNCIONAMIENTO DEL CURSO

- El curso es de carácter presencial y tendrá como requisito de aprobación la asistencia a un 75% del total de las clases.
- En caso de inasistencia a una evaluación presencial o de no entrega de una evaluación del curso, esta evaluación tendrá la nota mínima a menos que el/la estudiante justifique por escrito y de forma documentada ante la Dirección del Programa en un plazo de hasta siete (7) días corridos desde la evaluación en cuestión.

VII. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía mínima:

- Gómez Herrera, L., & Villegas Sepúlveda, M. (2019). Laboratorio de matemática recreativa para el desarrollo del pensamiento lógico matemático. *Entre Ciencia E Ingeniería*, 2, 127–144.
- Tobón, R. D. J. (2018). Diseño de un Laboratorio de Matemáticas para el Fortalecimiento de la enseñanza y el aprendizaje en el grado quinto: Pensamiento Numérico y Variacional [Unversidad Pontificia Bolivariana]. <https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/3657>
- Alba Pastor, C. (Ed.). (2018). Diseño universal para el aprendizaje: Educación para todos y prácticas de enseñanza inclusivas (2a ed). Morata.
- Bercialla, M. (2024). Función semiótica creación y uso de signos compartidos. *Escritos Psi*. <https://www.teseopress.com/escritospsi/chapter/funcion-semiotica-creacion-y-uso-de-signos-compartidos/>
- González, R. R. (2009). La noción de mediación semiótica en el enfoque constructivista vygotskiana. *Omnia*.

Bibliografía complementaria

1. DePascale, M., & Ramani, G. B. (2025). The role of math games for children's early math learning: A systematic review. *Journal of Numerical Cognition*, 11, e14897. <https://doi.org/10.5964/jnc.14897>
2. Bartolini Bussi, M. G., & Mariotti, M. A. (2014). Semiotic mediation in the mathematics classroom. In *Handbook of International Research in Mathematics Education*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203930236.ch28>
3. Leung, A., & Bolite-Frant, J. (2015). Designing mathematics tasks: The role of tools. *Task Design in Mathematics Education: An ICMI Study* 22, 191–225.
4. Maschietto, M., & Trouche, L. (2010). Mathematics learning and tools from theoretical, historical and practical points of view: The productive notion of mathematics laboratories. *ZDM*, 42(1), 33–47. <https://doi.org/10.1007/s11858-009-0215-3>
5. Domu, I., & Mangelep, N. O. (2019). Developing of Mathematical Learning Devices Based on the Local Wisdom of the Bolaang Mongondow for Elementary School. *Journal of Physics: Conference Series*, 1387(1), 012135. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1387/1/012135>
6. Hohol, M., & Miłkowski, M. (2019). Cognitive Artifacts for Geometric Reasoning. *Foundations of Science*, 24(4), 657–680. <https://doi.org/10.1007/s10699-019-09603-w>
7. Ke, F., Dai, C.-P., West, L., Pan, Y., & Xu, J. (2023). Using Mathematizing Supports for Applied Problem Solving in a Game-Based Learning Environment. *Journal of Educational Computing Research*, 07356331231206990. <https://doi.org/10.1177/07356331231206990>
8. Navarrete, J. A., Gómez, D. M., & Dartnell, P. (2018). Promoting preschoolers' numerical knowledge through spatial analogies: Numbers' spatial alignment influences its learning.

- Contemporary Educational Psychology, 54, 112–124.
<https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2018.06.006>
9. Navarrete-Ulloa, J. A., & Munoz-Rubke, F. (2022). Playing Board Games to Learn Rational Numbers: A Proof-of-Concept. *Mind, Brain, and Education*, 16(4), 293–299. <https://doi.org/10.1111/mbe.12335>
 10. Osana, H. P., Wagner, V., & Navarrete-Ulloa, J. A. (2023). Spatial configuration of hundreds charts influences children's knowledge of base-ten concepts. *School Science and Mathematics*, 123(4–5), 201–213. <https://doi.org/10.1111/ssm.12593>
 11. Kiili, K., & Koskinen, A. (2019). Intrinsic integration in rational number games – A systematic literature review.
 12. Gueudet, G., Buteau, C., Mesa, V., & Misfeldt, M. (2014). Instrumental and documentational approaches: From technology use to documentation systems in university mathematics education. *Research in Mathematics Education*, 16(2), 139–155. <https://doi.org/10.1080/14794802.2014.918349>
 13. Gueudet, G., & Trouche, L. (2009). Towards new documentation systems for mathematics teachers? *Educational Studies in Mathematics*, 71(3), 199–218. <https://doi.org/10.1007/s10649-008-9159-8>
 14. Colipan, X. (2016). Desarrollo de la Actividad Científica en Clases a través del Estudio de Juegos Combinatorios, el Ejemplo del Juego del Chocolate. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 30(55), 691–712. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v30n55a19>
 15. Prats, L. D., Vega, S. B., González, A. R., & García, C. S. (2024). Juegos como complemento al aprendizaje de las matemáticas. 116.
 16. Peris, A. M. L., & Juan, P. (2019). Jugar, competir, entrenar: Aprendiendo técnicas matemáticas. *NÚMEROS*, 101
 17. Padrón, J. A. R., & Déniz, M. G. (2022). Tarjetas de números y figuras con ventanas. *Lógica, Criptografía y Matemagia. Números: Revista de Didáctica de Las Matemáticas*, 111, 115–139.

Otros recursos

VIII. CALENDARIZACIÓN DEL CURSO (Fechas corresponden al calendario académico de postgrado 2024)

UNIDAD 1: MARCOS TEÓRICOS PARA EL DISEÑO Y ANÁLISIS DE DISPOSITIVOS EDUCATIVOS				
Semana	Contenidos	Actividades de enseñanza y aprendizaje		Actividades de evaluación diagnóstica, formativa y/o sumativa
		Trabajo presencial	Trabajo autónomo	
S1 18 al 24 de agosto	Aprendizaje: - Constructivismo - Aprendizaje Experiencial - Razonamiento Analógico	- Presentación del curso, programa, modalidad de trabajo y planificación de evaluaciones - Presentación y discusión de los contenidos de la semana. - Taller de Análisis de Dispositivos Educativos	Lectura Complementaria: Marco Teórico [1] Juegos y Aprendizaje Lúdico [1]	Avance de Informe de Taller 1
S2 25 al 31 de agosto	Aprendizaje: - Razonamiento Analógico - Aprendizaje Situado	- Presentación y discusión de los contenidos de la semana. - Taller de Análisis de Dispositivos Educativos	Lectura Complementaria: Revisiones Sistemáticas [1] Revisión Actual [1] Métodos [1]	Avance de Informe de Taller 1
S3 1 al 7 de septiembre	Aprendizaje: - Cognición Social - Aprendizaje Social	- Presentación y discusión de los contenidos de la semana. - Taller de Análisis de Dispositivos Educativos	Lectura Complementaria: Resultados [1] Discusión [1]	Avance de Informe de Taller 1 Definición de Trabajo Taller 1.
S4 8 al 14 de septiembre	Comportamiento: - Teoría del Refuerzo - Teoría de la Actividad	- Presentación y discusión de los contenidos de la semana. - Indicaciones Generales Taller 1		Indicaciones Generales Taller 1 -Avance de Informe de Taller 2

Fiestas Patrias				
S5 22 al 28 de septiembre	Comportamiento: - Teoría CP del Comportamiento Planificado. - Modelo de Aceptación Tecnológica	-		-Entrega Reporte Final Taller 1. [20%] -Avance de Informe de Taller 2
S6 29 sept al 5 octubre	Motivación y Afectos: - Teoría de la Auto-determinación - Teoría del Flujo (FLOW)	- Presentación y discusión de los contenidos de la semana. - Taller de Análisis de Dispositivos Educativos	Lectura para Taller 3: Colipan, X. (2016). Desarrollo de la Actividad Científica en Clases a través del Estudio de Juegos Combinatorios, el Ejemplo del Juego del Chocolate. Bolema: Boletim de Educação Matemática, 30(55), 691–712.	-Avance de Informe de Taller 2 Definición de Trabajo Taller 2. -Preparar Taller 3 acorde a la lectura.
S7 6 al 12 de octubre	Motivación y Afectos: - Teoría del Establecimiento de Metas - Modelo ARCS	-	Lectura para Taller 3: Padrón, J. A. R., & Déniz, M. G. (2022). Tarjetas de números y figuras con ventanas. Lógica, Criptografía y Matemagia. Números: Revista de Didáctica de Las Matemáticas, 111, 115–139.	Indicaciones Generales Taller 2 Avance de Informe de Taller 3: El juego del Chocolate (lectura)
13 al 20 de octubre	Semana de Aprendizaje Autónomo y Autocuidado			
UNIDAD 2: CASO DE ESTUDIO: GAMIFICACIÓN Y APRENDIZAJE BASADO EN JUEGOS				
S8 20 al 26 octubre	Marcos Teóricos aplicados al caso de Gamificación y	- Presentación y discusión de los contenidos de la semana.	Lecturas para Taller 3: Peris, A. M. L., & Juan, P. (2019). Jugar, competir,	-Entrega Reporte Final Taller 2. [20%] -Avance de Informe de Taller 3: Juego complemento al aprendizaje (lectura)

	Aprendizaje Basado en Juegos	Taller de Análisis de Dispositivos Educativos	entrenar: Aprendiendo técnicas matemáticas. NÚMEROS, 101. Prats, L. D., Vega, S. B., González, A. R., & García, C. S. (2024). <i>Juegos como complemento al aprendizaje de las matemáticas</i> . 116.	
feriado				
S9 03 al 9 de noviembre	Teoría de Fundamentos del Aprendizaje Basado en Juegos	- Presentación y discusión de los contenidos de la semana. -Taller de Análisis de Dispositivos Educativos		-Avance de Informe de Taller 3: El juego de la Oca. -Definición de Trabajo Taller 3
S10 10 al 16 de noviembre	-Teoría de Fundamentos del Aprendizaje Basado en Juegos	- Presentación y discusión de los contenidos de la semana.		-Entrega Reporte Final Taller 3. [20%]
S11 17 al 23 de noviembre	-Métodos de Evaluación para Juegos y otros dispositivos Educativos.	- Presentación y discusión de los contenidos de la semana.	Lecturas Obligatorias: Pags: 60-61, 124-159 Tobón, R. D. J. (2018). Diseño de un Laboratorio de Matemáticas para el Fortalecimiento de la enseñanza y el aprendizaje en el grado quinto: Pensamiento Numérico y Variacional [Unversidad Pontificia Bolivariana]. https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/3657 https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/3657	-Asignación Trabajo Grupal: "Diseño de dispositivo educativo" [40%]

S12 24 de noviembre al 30 de noviembre	-Métodos de Evaluación para Juegos y otros dispositivos Educativos. -Planificación de la enseñanza mediante el uso de dispositivos educativos.	- Presentación y discusión de los contenidos de la semana. - Taller de Análisis de Dispositivos Educativos		
S13 1 al 7 de diciembre	-Planificación de la enseñanza mediante el uso de dispositivos educativos.	- Presentación y discusión de los contenidos de la semana. - Indicaciones Generales Taller 3 y Trabajo Final		
UNIDAD 3: SISTEMAS DE DOCUMENTACIÓN Y LABORATORIOS DE MATEMÁTICAS				
S13 1 al 7 de diciembre	- Distinción entre recursos educativos y documentación. - Componentes, esquemas y usos de recursos - Laboratorios de Matemáticas	- Presentación y discusión de los contenidos de la semana.	Lecturas Obligatorias: Gómez Herrera L, Villegas Sepúlveda M. Laboratorio de matemática recreativa para el desarrollo del pensamiento lógico matemático. Entre Ciencia E Ingeniería. 2019;2:127– 44.	
S15 8 al 15 de diciembre	Evaluación Formativa: “Diseño de dispositivo educativo”	Evaluación Formativa: “Diseño de dispositivo educativo”		Presentación, y retroalimentación: “Diseño de dispositivo educativo”
S16 16 al 21 de diciembre		-		Entrega de Reporte Escrito: “Diseño de dispositivo educativo” [40%]

Fecha de elaboración:	08-08-2025
Programa elaborado por:	Jairo Navarrete
Programa visado por:	