

**PROGRAMA
POSTGRADOS UOH
2024**

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 desarrollo y aplicación de herramientas y tecnologías para la educación matemática. Bajo el enfoque de varios marcos teóricos, se analizan dispositivos educativos, incluyendo enfoques de representaciones conceptuales, instrumentales y de mediación semiótica, entre otros. Se realizan discusiones sobre las ventajas y desventajas de la aplicación y uso de tecnologías educativas con énfasis en la planificación y diseño de actividades utilizando estas 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, geogebra, google forms, 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. Mediación Semiótica para el uso de dispositivos educativos.
- 1.3. Casos de estudio de diseño de dispositivos educativos.
- 1.4. Planificación de la enseñanza mediante el uso de dispositivos educativos.

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 [15%]
- Reporte Taller 2 [15%]
- Reporte Taller 3 [15%]
- Trabajo grupal: Evaluación Instrumento Educativo. [15%]
- 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 [Universidad 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

- 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>
- Leung, A., & Bolite-Frant, J. (2015). Designing mathematics tasks: The role of tools. *Task Design in Mathematics Education: An ICMI Study 22*, 191–225.
- 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>
- 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>
- 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>
- 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>
- Navarrete, J. A., Gómez, D. M., & Dartnell, P. (2018). Promoting preschoolers' numerical knowledge through spatial analogies: Numbers' spatial alignment influences its learning.

Postgrado

- Contemporary Educational Psychology, 54, 112–124.
<https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2018.06.006>
- Navarrete-Ulloa, J. A., & Muñoz-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>
 - 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>
 - Kiili, K., & Koskinen, A. (2019). Intrinsic integration in rational number games – A systematic literature review.
 - 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>
 - 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>

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 12 al 17 de agosto	N/A	N/A	N/A	N/A
S2 19 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 Obligatoria: Marcela B. <u>Función semiótica creación y uso de signos compartidos</u> . Escritos Psi [Internet]. 2024; Available from: https://www.teseopress.com/escritospsi/chapter/funcion-semiotica-creacion-y-uso-de-signos-compartidos/	Avance de Informe de Taller 1
S3 26 al 31 de agosto	Aprendizaje: - Aprendizaje Situado - Cognición Social - Aprendizaje Social	- 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 Obligatoria: González RR. <u>La noción de mediación semiótica en el enfoque constructivista vygotskiana</u> . Omnia. 2009;	Avance de Informe de Taller 1
S4 02 al 07 de septiembre	Comportamiento: - Teoría del Refuerzo - Teoría de la Actividad	- Presentación y discusión de los contenidos de la semana.		Avance de Informe de Taller 1

	- Teoría CP del Comportamiento Planificado. - Modelo de Aceptación Tecnológica	- Taller de Análisis de Dispositivos Educativos		
S5 09 al 14 de septiembre	Motivación y Afectos: - Teoría de la Auto-determinación - Teoría del Flujo (FLOW) - Teoría del Establecimiento de Metas - Modelo ARCS	- Presentación y discusión de los contenidos de la semana. - Taller de Análisis de Dispositivos Educativos		-Entrega Reporte Final Taller 1. [15%] -Avance de Informe de Taller 2
16 al 21 de septiembre	Semana de Aprendizaje Autónomo y Autocuidado			

UNIDAD 2: CASO DE ESTUDIO: GAMIFICACIÓN Y APRENDIZAJE BASADO EN JUEGOS				
S6 23 al 28 septiembre	Marcos Teóricos aplicados al caso de Gamificación y Aprendizaje Basado en Juegos	- Presentación y discusión de los contenidos de la semana. Taller de Análisis de Dispositivos Educativos		Avance de Informe de Taller 2
S7 30 de septiembre al 05 de octubre	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 2
S8 07 al 12 de octubre	sábado 12 de octubre feriado			
S9 14 al 19 de octubre	-Métodos de Evaluación para Juegos y otros dispositivos Educativos. -Planificación de la enseñanza mediante el	- Presentación y discusión de los contenidos de la semana. - Taller de Análisis de Dispositivos Educativos		-Entrega Reporte Final Taller 2. [15%] -Avance de Informe de Taller 3

	uso de dispositivos educativos.			
S10 21 al 26 de octubre	-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	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	-Avance de Informe de Taller 3 -Asignación de Trabajo Grupal: "Evaluación de instrumento educativo"
S11 28 de octubre al 02 de noviembre (jueves 31 de octubre y viernes 01 de noviembre feriados)	-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		Avance de Informe de Taller 3. -Asignación Trabajo Grupal: "Diseño de dispositivo educativo" [40%]

UNIDAD 3: SISTEMAS DE DOCUMENTACIÓN Y LABORATORIOS DE MATEMÁTICAS				
S12 04 al 09 de noviembre	- Distinción entre recursos educativos y documentación.	- Presentación y discusión de los contenidos de la semana.	Lecturas Obligatorias:	Entrega Reporte Final Taller 3. [15%]

	<ul style="list-style-type: none"> - Componentes, esquemas y usos de recursos - Laboratorios de Matemáticas 	<ul style="list-style-type: none"> - Taller de Diseño de Dispositivos Educativos 	<p>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.</p> <p>Pags. 13-17 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</p>	
<p>S13 11 al 16 de noviembre</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Evolución Profesional y Sistemas de documentación -Sistemas de Documentación - Integración de Nuevos Recursos 	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación y discusión de los contenidos de la semana. Taller de Diseño de Dispositivos Educativos 	<p>Lectura Obligatoria: Pags: 75-89 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</p>	<p>Entrega de Trabajo: “Evaluación de dispositivo educativo” [15%]</p>

			https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/3657	
S14 18 al 23 de noviembre <i>Última semana de clases</i>	- Enfoque Instrumental - Enfoque Documental Caso de Estudio: Tecnologías de Programación	- Presentación y discusión de los contenidos de la semana. -Taller de Diseño de Dispositivos Educativos		
S15 25 al 30 de noviembre <i>Evaluaciones finales</i>				Entrega de Reporte, Material y Defensa oral: "Diseño de dispositivo educativo" [40%]
S16 02 al 07 de diciembre <i>Evaluaciones finales</i>				

Fecha de elaboración:	08-08-2024
Programa elaborado por:	Jairo Navarrete
Programa visado por:	Ma. Victoria Martínez Videla