



X TALLER INTERNACIONAL

Tendencias en la Educación Matemática

Basada en la Investigación (TEMBI 10)

Del 15 al 18 de noviembre 2023

P R O G R A M A



<https://www.fcfm.buap.mx/TEMBI/>



BUAP.

Facultad de Ciencias
Físico Matemáticas



Libro de resúmenes y programa

**X Taller Internacional Tendencias en la
Educación Matemática Basada en la
Investigación**

TEMBI 10

En alianza con la Comunidad GeoGebra
Latinoamericana



Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Facultad de Ciencias Físico Matemáticas

Dra. Lilia Cedillo Ramírez
Rectora

Dra. Martha Alicia Palomino Ovando
Directora de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas

Dr. Severino Muñoz Aguirre
Secretario de Investigación y Posgrado

Dra. Lidia Aurora Hernández Rebollar
Presidente del comité organizador

© Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Encargados de la elaboración del programa: Lidia Hernández, Estela Juárez Ruiz y José Antonio Juárez
Edición: Dayana De Los Reyes y Ulises García
Diseño de portada: Dirección de Comunicación Institucional, BUAP
Hecho en México, 2023
Made in Mexico, 2023



Índice General

Presentación.....	5
Programa General.....	7
Programa General: Fechas y horas específicas.....	8
Miércoles, 15 de noviembre de 2023.....	8
Jueves, 16 de noviembre de 2023.....	9
Viernes, 17 de noviembre de 2023.....	10
Sábado, 18 de noviembre de 2023.....	11
Programa Específico: Ponencias.....	12
Grupo 1: 12:30 – 14:10.....	12
Grupo 2: 17:10 – 19:10.....	14
Resúmenes.....	16
Conferencias.....	16
Talleres.....	19
Ponencias.....	23



Presentación

El X Taller Internacional “Tendencias en la Educación Matemática Basada en la Investigación” (TEMBI 10) es un espacio donde confluyen tanto docentes como investigadores para intercambiar ideas y reflexionar juntos sobre los desafíos que nos presenta la Educación Matemática. De esta manera, se propicia que docentes de matemáticas de todos los niveles se acerquen a los resultados de investigación más actuales de la Educación Matemática, y que los investigadores puedan conocer de primera fuente las problemáticas reales en las clases de matemáticas.

En esta ocasión, el TEMBI 10 se realizará completamente en modalidad virtual y, como cada año, los asistentes podrán atender conferencias plenarias de especialistas del más alto nivel; así como a talleres que abordarán temas específicos de las matemáticas. Gracias a la alianza con la Comunidad GeoGebra Latinoamericana, varios de esos talleres abordan temas matemáticos y educativos con el uso de GeoGebra y otros serán impartidos por investigadores de reconocida trayectoria.

El objetivo principal de este Taller es presentar a los docentes de matemáticas y a todos los interesados en su enseñanza y aprendizaje, propuestas concretas para mejorar el aprendizaje de los estudiantes. Las video-ponencias ofrecen una oportunidad excelente para que los participantes expongan sus propias investigaciones o experiencias de aula y que aprovechen la oportunidad de discutirlos con los asistentes.

Esta actividad académica es un esfuerzo de todos los que colaboramos en el Posgrado en Educación Matemática y en el Cuerpo Académico de Aprendizaje y Enseñanza de la Física y la Matemática de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Agradecemos el apoyo de las autoridades de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas sin el cual este proyecto no hubiera sido posible.

Esperamos que esta edición virtual del taller sea de provecho para todos los asistentes y que cumpla con sus expectativas en el ámbito del desarrollo profesional.

Atentamente,

Comité Organizador.



Comité Organizador

Lidia Aurora Hernández Rebollar (Coordinadora)

Estela de Lourdes Juárez Ruiz

Josip Slisko

José Antonio Juárez López

Sergio Rubio-Pizzorno

Mónica Macías Pérez

Elizabeth Martínez Banfi

Comité Organizador Estudiantil

Dayana De Los Reyes Charris

Irais Laines Flores

Keyla Margarita Otero Valega

Lina Marcela Tascón Cardona

Ulises García Teutli

Yenibeth Mineli Cuellar Yañez

Reynaldo Iglecias Antonio

José Antonio Sánchez García

Martha Patricia Velasco Romero



Programa General

Actividades por día

Día	Miércoles Noviembre 15	Jueves Noviembre 16	Viernes Noviembre 17	Sábado Noviembre 18
Actividades	Conferencia 1 C1	Conferencia 3 C3	Talleres 2 T2 Sesión 1	Talleres 2 T2 Sesión 2
	Inauguración		Talleres 3 T3 Sesión 1	Talleres 3 T3 Sesión 2
	Conferencia 2 C2	Talleres 1 T1 Sesión 2	Ponencias	Conferencia 5
	Talleres 1 T1 Sesión 1		Conferencia 4 C4	Clausura
			Ponencias	



Programa General: Fechas y horas específicas

Miércoles, 15 de noviembre de 2023

Hora	Actividad	Título	Ponentes
13:00 – 14:00	Conferencia 1 C1	Las Conexiones Matemáticas (Intra/Extra). Un Reto para la Construcción de Conocimiento y Competencias en el Aula	Dra. Edelmira Badillo Universidad Autónoma de Barcelona, España
16:00 – 16:30	Inauguración		
16:30 – 17:30	Conferencia 2 C2	Un enfoque didáctico del Programa Etnomatemáticas	Dr. Armando Aroca Araújo Universidad del Atlántico, Colombia
17:30 – 18:00	Receso		
18:00 – 19:30	Talleres 1 T1 Sesión 1	T1-a. Diseño de actividades para fortalecer los procesos de comprensión de conceptos en matemáticas	Flor Rodríguez-Vásquez y Jesús Romero
		T1-b. El fenómeno de redención matemática en profesores de matemáticas en formación. Aspectos conceptuales e implicaciones para la formación docente	José Antonio Juárez López y Alma Soto
		T1-c. Pensamiento creativo en la educación matemática: La importancia social y los problemas para fomentarlo	Josip Slisko



Programa General: Fechas y horas específicas

Jueves, 16 de noviembre de 2023

Hora	Actividad	Título	Ponentes
16:00 – 17:00	Conferencia 3 C3	De la ingeniería al aula. Una experiencia de diseño de actividades de modelización matemática para la formación superior	Dra. Avenilde Romo Universidad Pedagógica Nacional, México
17:30 – 19:00	Talleres 1 T1 Sesión 2	T1-a. Diseño de actividades para fortalecer los procesos de comprensión de conceptos en matemáticas	Flor Rodríguez-Vásquez y Jesús Romero
		T1-b. El fenómeno de redención matemática en profesores de matemáticas en formación. Aspectos conceptuales e implicaciones para la formación docente	José Antonio Juárez López y Alma Soto
		T1-c. Pensamiento creativo en la educación matemática: La importancia social y los problemas para fomentarlo	Josip Slisko



Programa General: Fechas y horas específicas

Viernes, 17 de noviembre de 2023

Hora	Actividad	Título	Ponentes
9:00 – 10:30	Talleres 2 T2 Sesión 1	T2-a. Creación de recursos en GeoGebra para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas	Dra. Daysi García-Cuellar
		T2-b. ¿Qué observas en clase? ¿Cómo respondes a esas observaciones?	Modemar Campos
		T2-c. Uso de GeoGebra fundamentado en la teoría APOE y el enfoque instrumental de Rabardel	Francisco Javier Anaya
10:30 – 10:45	Receso		
10:45 – 12:15	Talleres 3 T3 Sesión 1	T3-a. Cognición extendida y mediación digital	Luis Moreno Armella
		T3-b. Construcción y deconstrucción en GeoGebra	Sergio Rubio-Pizzorno
		T3-c. Explorando la Realidad Aumentada en GeoGebra	José Orozco Santiago
12:15 - 12:30	Receso		
12:30 – 14:10	Ponencias Grupo 1		
14:10 – 16:00	Comida		
16:00 – 17:00	Conferencia 4 C4	La especialización del conocimiento del profesor de matemáticas en una perspectiva etnomatemática	Dr. Renato Ribeiro Instituto Federal de São Paulo, Brasil
17:00 – 17:10	Receso		
17:10 – 19:10	Ponencias Grupo 2		



Programa General: Fechas y horas específicas

Sábado, 18 de noviembre de 2023

Hora	Actividad	Título	Ponentes
9:00 – 10:30	Talleres 2 T2 Sesión 2	T2-a. Creación de recursos en GeoGebra para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas	Dra. Daysi García-Cuellar
		T2-b. ¿Qué observas en clase? ¿Cómo respondes a esas observaciones?	Modemar Campos
		T2-c. Uso de GeoGebra fundamentado en la teoría APOE y el enfoque instrumental de Rabardel	Francisco Javier Anaya
10:30 – 11:00	Receso		
11:00 – 12:30	Talleres 3 T3 Sesión 2	T3-a. Cognición extendida y mediación digital	Luis Moreno Armella
		T3-b. Construcción y deconstrucción en GeoGebra	Sergio Rubio-Pizzorno
		T3-c. Explorando la Realidad Aumentada en GeoGebra	José Orozco Santiago
12:30 – 13:00	Receso		
13:00 – 14:00	Conferencia 5 C5	How can we encourage mathematical creativity in the classroom?	Dra. Ljerka Jukic Matic Universidad de Osijek, Croacia
14:00 – 14:30	Clausura		



Programa Específico: Ponencias
Viernes, 17 de noviembre de 2023
Grupo 1: 12:30 – 14:10

Hora	Sala virtual 1	Sala virtual 2	Sala virtual 3	Sala virtual 4
	Enlace Google Meet https://meet.google.com/btb-giax-fcn	Enlace Google Meet https://meet.google.com/rzi-fvfw-tgc	Enlace Google Meet https://meet.google.com/gaw-xvpj-xfe	Enlace Google Meet https://meet.google.com/zae-ksqf-scd
12:30 – 12:50	[P101] THA Y GEOGEBRA PARA EL TRATAMIENTO DE CONCEPTOS ARTICULADOS Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE OPTIMIZACIÓN EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE HUETAMO <i>José Antonio Contreras López y Armando Morales Carballo</i>	[P201] EL PROBLEMA DE LOS DOS VIAJEROS DE FIBONACCI: UN ESTUDIO EXPLORATORIO DE LAS SOLUCIONES DADAS POR ESTUDIANTES DE BACHILLERATO <i>Claudia Éthel Figueroa Suárez y Josip Slisko</i>	[P301] GARANTÍAS EMPLEADAS POR ESTUDIANTES DE INGENIERÍA AL INTRODUCIR EL SIGNIFICADO DE LÍMITE DE UNA FUNCIÓN DESDE LA ARGUMENTACIÓN DIALÓGICA <i>Wilmer Ríos-Cuesta</i>	[P401] OBJETOS MENTALES SOBRE NÚMEROS DECIMALES: UN ESTUDIO CON ALUMNOS DE EDUCACIÓN SECUNDARIA <i>Alejandro Esparza Godínez, Carlos Valenzuela García, Adrián Gómez Árciga y Claudia Margarita Orozco Rodríguez</i>
12:50 – 13:10	[P102] TRANSFORMACIONES LINEALES EN EL CONTEXTO DEL MOVIMIENTO DE UN BRAZO ROBÓTICO <i>Fernando García y Wilson Jaime</i>	[P202] EL PROBLEMA DEL ÁRBOL QUEBRADO: LA RELACIÓN ENTRE LAS VISUALIZACIONES Y RESPUESTAS CORRECTAS DE LOS ESTUDIANTES <i>Martha Patricia Velasco Romero y Josip Slisko</i>	[P302] ANÁLISIS DE LA CONSTRUCCIÓN DEL CONCEPTO DE INTEGRAL DEFINIDA EN ESTUDIANTES DE LICENCIATURA BASADO EN LA TEORÍA APOE <i>Deysi Ríos de la Cruz, Honorina Ruiz Estrada y Lidia Aurora Hernández Rebollar</i>	[P402] EL SERVICIO SOCIAL ESTUDIANTIL COMO ESTRATEGIA DISRUPTIVA PARA EL FORTALECIMIENTO DE LAS COMPETENCIAS MATEMÁTICAS DE ESTUDIANTES DE SECUNDARIA <i>Lilia Carina Murillo-Robledo</i>



13:10 – 13:30	[P1O3] GEOGEBRA PARA POTENCIAR EL PENSAMIENTO VARIACIONAL EN EDUCACIÓN PRIMARIA A TRAVÉS DE LAS TEORÍAS DE: PIRIE Y KIEREN Y RABARDEL <i>Claudia Patricia Solís Lemus</i>	[P2O3] ESTRATEGIAS QUE EXHIBEN ALUMNOS DE NIVEL BÁSICO PARA RESOLVER UN PROBLEMA DE ALCUINO DE YORK <i>Yamel Sulym Arenas Matus y Gabriel Kantún Montiel</i>	[P3O3] RECONOCIMIENTO DE LAS PROPIEDADES DE CONTRACCIÓN Y TRASLACIÓN DE LA INTEGRAL DEFINIDA POR FUTUROS PROFESORES <i>Eddie Aparicio Landa, Landy Sosa Moguel, Camilla Magaña Flores y Maleni Padilla Pérez</i>	[P4O3] DISEÑO DE ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE CON TECNOLOGÍA ENFOCADAS AL ACERCAMIENTO NUMÉRICO, GRÁFICO Y ANALÍTICO. EL CASO DEL SISTEMA DE ENFRIAMIENTO Y CALENTAMIENTO DE UN AUTOMÓVIL <i>Manuel Arciga Vargas, Gabriel Aparicio Jaimes y Carlos Arturo García Castañeda</i>
13:30 – 13:50	[P1O4] GEOGEBRA COMO RECURSO DIDÁCTICO EN EL ANÁLISIS Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS QUE INVOLUCRAN A LA FUNCIÓN LOGÍSTICA <i>Ingrid Quilantán Ortega y Flor Monserrat Rodríguez Vásquez</i>	[P2O4] UNA EXPLORACIÓN INICIAL DEL PENSAMIENTO CRÍTICO DE ALUMNOS DE BACHILLERATO, A PARTIR DE UN PROBLEMA MATEMÁTICO (NO AUTÉNTICO) DE UN LIBRO DE SECUNDARIA DE LA CONALITEG <i>Flor Angélica Trinidad Torres y Honorina Ruiz Estrada</i>	[P3O4] DIFICULTADES DE APRENDIZAJE EN CÁLCULO DIFERENCIAL EN PANDEMIA: CASO DE ESTUDIO <i>Hugo Moreno Reyes</i>	[P4O4] EFFECTOS DE UN ENFOQUE EN EL QUE PREVALECE EL PENSAMIENTO GEOMÉTRICO AL ABORDAR EL CONCEPTO DE RECTA Y SUS EXPRESIONES ANALÍTICAS <i>Ana Cecilia Otero Rodríguez y María Mercedes Chacara Montes</i>
13:50 – 14:10	[P1O5] LA HOJA ELECTRÓNICA DE CÁLCULO Y LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS, PROMOVRIENDO SIGNIFICADOS DEL ÁLGEBRA <i>Verónica Vargas Alejo y Luis E. Montero Moguel</i>	[P2O5] FORMULACIÓN DE UN PROBLEMA A PARTIR DE UNA ECUACIÓN DADA <i>Carolina Ramírez Méndez y Josip Slisko Ignjatov</i>	-	-

Programa Específico: Ponencias
Viernes, Noviembre 17 de 2023
Grupo 2: 17:10 – 19:10

Hora	Sala virtual 5	Sala virtual 6	Sala virtual 7	Sala virtual 8
	Enlace Google Meet https://meet.google.com/dm-kywg-sdi	Enlace Google Meet https://meet.google.com/zae-ksqf-scd	Enlace Google Meet https://meet.google.com/kwa-kvgk-kdv	Enlace Google Meet https://meet.google.com/fut-odbx-anj
17:10 – 17:30	[P5O1] PROPUESTA DE TAREAS CON GEOGEBRA PARA INTRODUCIR EL CONCEPTO DE LÍMITE DE UNA FUNCIÓN EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS <i>Wilmer Ríos-Cuesta</i>	[P6O1] CARACTERÍSTICAS DE UNA CONVERSACIÓN REFLEXIVA PARA PROMOVER EL APRENDIZAJE DE PROFESORES SOBRE LA ECUACIÓN CUADRÁTICA <i>Landy Sosa-Moguel, Eddie Aparicio-Landa, Melissa Montero Garrido y Karen Paredes Gómez</i>	[P7O1] INCLUSIÓN EN EL AULA DE MATEMÁTICAS <i>Julián Andrés Meléndez Cruz</i>	[P8O1] DESARROLLO DEL PENSAMIENTO Y LENGUAJE VARIACIONAL CON ENFOQUE STEM: UN MARCO DE REFERENCIA PARA LA FUNCIÓN EXPONENCIAL <i>Luis Carlos Mercado Martínez y Eduardo Carlos Briceño Solís</i>
17:30 – 17:50	[P5O2] INTEGRACIÓN Y PROPUESTAS DE PEDAGOGÍA BASADA EN RECURSOS EDUCATIVOS ABIERTOS <i>Ruth García Solano y Juan Manuel González Calleros</i>	[P6O2] VALIDACIÓN DE UN CUESTIONARIO PARA EVALUAR CREENCIAS SOBRE EVALUACIÓN DEL DOCENTE DE MATEMÁTICAS <i>Adriana Patricia Medina Guette, Alfonso Díaz Furlong y José Gabriel Sánchez Ruiz</i>	[P7O2] EMOCIONES DE LOGRO Y SU IMPLICACIÓN EN EL ABANDONO ESCOLAR EN ESTUDIANTES DE ÁLGEBRA SUPERIOR-I DE UNA LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS <i>Janer De Jesús Cañate Montiel, Lorena Jiménez Sandoval y José Hernando Ávila Toscano</i>	[P8O2] MODELACIÓN EN UN CONTEXTO DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL <i>Verónica Vargas Alejo, Carlos Valenzuela García y Martha E. Aguiar Barrera</i>
17:50 – 18:10	[P5O3] ARGUMENTOS VARIACIONALES DE ESTUDIANTES DE INGENIERÍA AL INTERACTUAR CON TAREAS DE SIMULACIÓN DE UN ROBOT VIRTUAL <i>Francisco Agustín Zúñiga Coronel</i>	[P6O3] APREHENSIÓN COGNITIVA EN PROBLEMAS CLÁSICOS DE PRUEBA <i>Guadalupe Cabañas Sánchez y Julio César Baltazar-Abarca</i>	[P7O3] LA CONSTRUCCIÓN DE UNA ESCALA SOBRE EXPECTATIVAS DE ESTUDIANTES DE BACHILLERATO ANTE UN CURSO DE MATEMÁTICAS <i>Andrea Moncayo López y José Gabriel Sánchez Ruiz</i>	[P8O3] EL USO DE FIGURAS EN LIBROS DE TEXTO DE VARIABLE COMPLEJA <i>J. Gerardo Piña-Aguirre, Rosa María Farfán Márquez</i>



18:10 - 18:30	[P5O4] DISEÑO DE UN CURSO VIRTUAL DE GEOMETRÍA ANALÍTICA PARA ASPIRANTES AL ÁREA TÉCNICA Monserrat Aburto Velázquez, Eloísa Benítez Mariño, José Rigoberto Gabriel Argüelles y Ángel Gaspar Ortega Medina	[P6O4] RELACIONES DIRECCIONALES INTRA-DOMINIO DEL CONOCIMIENTO ESPECIALIZADO DEL PROFESOR DE MATEMÁTICAS SOBRE LOCALIZACIÓN EN EL PLANO Ever Pacheco-Muñoz, Estela Juárez-Ruiz y Eric Flores-Medrano	[P7O4] VALIDACIÓN DE UNA ESCALA PARA MEDIR EL NIVEL DE ENGAGEMENT ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES EN MATEMÁTICA Valentina Saray Teherán Barranco, Alfonso Díaz Furlong y José Gabriel Sánchez Ruiz	[P8O4] APORTES INVESTIGATIVOS DE LA TEORÍA DE LA OBJETIVACIÓN A LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA: UN ESTADO DEL ARTE Felipe Castro Fernández
18:30 - 18:50	[P5O5] OPTIMIZACIÓN DE EVALUACIONES CON CHATGPT EN GEOMETRÍA ANALÍTICA: UN ESTUDIO CUANTITATIVO Ruth García Solano y Álvaro Cruz Ordoñez	[P6O5] ANÁLISIS DEL RAZONAMIENTO COVARIACIONAL DE PROFESORES EN FORMACIÓN CON USO DE TECNOLOGÍA Luis José Cruz Ramírez y Marcela Ferrari	[P7O5] EL COACHING EMOCIONAL PARA REGULAR LAS EMOCIONES NEGATIVAS DE DOCENTES DE MATEMÁTICAS Brenda Ramírez Gómez y María del Socorro García González	-
18:50 - 19:10	[P5O6] COMPRENSIÓN DE ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS SOBRE EL CONCEPTO POLINOMIOS USANDO TECNOLOGÍA Orlando Ramírez Rodríguez	[P6O6] EL RAZONAMIENTO ESTADÍSTICO EN LA FORMACIÓN DE FUTURAS PROFESORAS DE TELESECUNDARIA Alberto Santana Ortega	-	-

Resúmenes

Conferencias

Conferencia 1

LAS CONEXIONES MATEMÁTICAS (INTRA/EXTRA) UN RETO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CONOCIMIENTO Y COMPETENCIAS EN EL AULA

EDELMIRA BADILLO JIMÉNEZ

Facultad de Educación, Universidad Autónoma de Barcelona, España

La realización de conexiones matemáticas (intra y extra) en el aula juega un doble papel. Mientras que muchos estudios destacan la importancia de las conexiones para el aprendizaje de las matemáticas, otros informan dificultades de los estudiantes asociadas con la realización de conexiones. Esta conferencia tiene como objetivo mostrar la importancia del establecimiento de conexiones matemáticas que surgen en la práctica habitual del aula. Se presentará una definición de conexión, teniendo en cuenta el papel de la conexión en el contexto en el que tiene lugar. La complementariedad de las caracterizaciones de las conexiones matemática permite mostrar al profesorado, una noción más amplia que les ayude a interpretar y abordar reflexivamente la demanda explícita de los nuevos lineamientos curriculares, basados en el desarrollo de competencias y en el tratamiento de los procesos matemáticos en la actividad matemática de aula. También se discuten, con ejemplos concretos de experiencias de aula de primaria y secundaria, los factores que pueden determinar la complejidad de las conexiones y que pueden estar relacionados con las dificultades de los estudiantes al tratar las conexiones en el aula.

Conferencia 2

UN ENFOQUE DIDÁCTICO DEL PROGRAMA ETNOMATEMÁTICAS

ARMANDO AROCA ARAÚJO

Universidad del Atlántico, Colombia

El enfoque didáctico del Programa Etnomatemáticas que proponemos es el resultado de 10 años de investigación con maestros en formación de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad del Atlántico, Colombia, mediante la asesoría y participación de Trabajos de Grado. El enfoque didáctico tiene dos momentos: la fase etnográfica y la fase de problematización de los resultados de la fase etnográfica en ambientes escolares, que podemos resumir como la fase educativa. Ambas fases implican un año de investigación: la fase etnográfica es el análisis de la Etnomatemáticas en una práctica o actividad, que por general es artesanal. La fase educativa tiene como base la enseñanza paralela y comparativa entre la matemática artesanal y la matemática escolar a partir de la metodología de conexiones etnomatemáticas. El objetivo principal es presentar



una propuesta didáctica del Programa Etnomatemáticas; esta propuesta muestra que es necesario soportarla como mínimo en una teoría de aprendizaje de las matemáticas y que hay que conciliar con la normatividad sobre el currículo matemático establecido por, en nuestro caso, el Ministerio de Educación Nacional de Colombia.

Conferencia 3

DE LA INGENIERÍA AL AULA. UNA EXPERIENCIA DE DISEÑO DE ACTIVIDADES DE MODELIZACIÓN MATEMÁTICA PARA LA FORMACIÓN SUPERIOR

AVENILDE ROMO VÁZQUEZ

Departamento de Matemática Educativa, CINVESTAV

La modelización matemática es utilizada el mundo laboral para resolver un sinnúmero de problemas, por lo que se han hecho esfuerzos para integrarla, de forma cada vez más eficiente, en los cursos de matemáticas universitarios. Sin embargo, se conoce muy poco sobre la forma en que los profesionistas, ingenieros, economistas, biólogos, entre otros, modelan matemáticamente en sus lugares de trabajo. Lo que limita el diseño de materiales didácticos específicos -y aptos- que les preparen para ejercer su profesión. Con el objetivo de atender esta problemática, se consideraron elementos de la Teoría Antropológica de lo Didáctico y se analizó la separación ciega de fuentes (BSS), que constituye un caso de modelado inverso, utilizado en diferentes áreas de la ingeniería para separar mezclas, y que integra un gran número de nociones y de modelos matemáticos. Con base en este análisis, y siguiendo las fases de la metodología de la ingeniería didáctica, se diseñaron materiales didácticos para un curso de matemáticas del primer semestre universitario, impartido en la modalidad en línea. El milieu, conformado por diferentes recursos (video y aplicaciones digitales), permitió a los estudiantes proponer un primer modelo matemático para una mezcla simulada de sonidos. En esta conferencia presentaré elementos del proceso de diseño e implementación, y la manera en que permitieron generar una conexión entre la ingeniería y la enseñanza de las matemáticas.

Conferencia 4

LA ESPECIALIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO DEL PROFESOR DE MATEMÁTICAS EN UNA PERSPECTIVA ETNOMATEMÁTICA

RENATO DOUGLAS G. L. RIBEIRO

Instituto Federal de São Paulo, Brasil

Tomando como elemento orientador el Programa Etnomatemática y asumiendo que todas las personas son productoras de conocimiento, admitimos que el conocimiento del individuo depende de los contextos socioculturales y políticos que conforman el escenario que inserta quien lo produjo. Una forma viable de interpretar cualitativamente el conocimiento del profesor destacando tal



dependencia es adoptar la noción de conocimiento especializado del profesor de matemáticas, que, a grandes rasgos, reconoce este conocimiento como algo que tiene su propia naturaleza, que no puede ser contenido en el ámbito de las Matemáticas, pero que nunca se aleja de este lugar.

Esta conferencia discute el uso del modelo MTSK (Conocimiento Especializado del Profesor de Matemáticas) como instrumento analítico para una interpretación cualitativa del conocimiento que el profesor moviliza en su práctica docente específica, así como la posibilidad de investigar el proceso de especialización del conocimiento.

Conferencia 5

HOW CAN WE ENCOURAGE MATHEMATICAL CREATIVITY IN THE CLASSROOM?

LJERKA JUKIĆ MATIĆ

School of Applied Mathematics and Informatics, University of Osijek

Enhancing the development of 21st century skills such as critical thinking, creativity, collaboration, and communication is one of the most effective ways to prepare students for professions that do not yet exist, social challenges that we cannot anticipate, and the use of technologies that have not yet been invented. Creative individuals have an advantage in the classroom because they can implement what they have learned in new contexts and create new connections between different types of knowledge and skills. The cultivation and encouragement of mathematical creativity are essential not only for the intellectual development of students, but also for the enhancement of their affective characteristics. When mathematical creativity is encouraged in the classroom, students' critical thinking, problemsolving skills, confidence, engagement, and motivation may increase. This presentation provides an overview of methods for nurturing and assessing mathematical creativity in educational settings.

Keywords: creativity-directed activities; mathematical creativity; problem-posing; problem solving



Resúmenes

Talleres

Taller T1-a

DISEÑO DE ACTIVIDADES PARA FORTALECER LOS PROCESOS DE COMPRENSIÓN DE CONCEPTOS EN MATEMÁTICAS

Flor Monserrat Rodríguez Vásquez, Jesús Romero Valencia
Universidad Autónoma de Guerrero

La comprensión en matemáticas es un objetivo que los profesores priorizan en sus estudiantes y para alcanzar una comprensión de alta calidad el lenguaje es el medio universal por excelencia. Una lectura adecuada en matemáticas favorece el proceso de comprensión y por lo tanto se requiere de una orientación guiada en la cual se reconozcan aspectos clave para la resolución de problemas. Así, este taller tiene como objetivo promover el diseño de actividades para fortalecer dichos procesos sobre conceptos en matemáticas. El taller consta de 3 fases: 1) Introducción al planteamiento de problemas; 2) Alternativas teóricas para el desarrollo de comprensión de conceptos en matemáticas y diseño de actividades individuales; 3) Reflexión sobre la práctica docente en el diseño de actividades para potenciar comprensión de conceptos en matemáticas.

Taller T1-b

EL FENÓMENO DE REDENCIÓN MATEMÁTICA EN PROFESORES DE MATEMÁTICAS EN FORMACIÓN. ASPECTOS CONCEPTUALES E IMPLICACIONES PARA LA FORMACIÓN DOCENTE

José Antonio Juárez López, Alma Soto Castillo
Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, BUAP

En los últimos años se han desarrollado diversos modelos sobre el conocimiento del profesor de matemáticas desde diferentes perspectivas teóricas. El enriquecimiento de éstos, desde el punto de vista teórico como empírico es de suma importancia para la formación de profesores, sin duda alguna. Sin embargo, aún es poca la investigación y, por lo tanto, el conocimiento que se tiene acerca de los factores de carácter afectivo presentes en los futuros docentes de matemáticas. En este taller se tiene el propósito de dar a conocer al público interesado, uno de los tantos fenómenos que aparecen en la formación de docentes de matemáticas: La redención matemática. Se abordarán aspectos conceptuales de la redención matemática, se analizarán también resultados de investigaciones empíricas, así como presentar algunas de las implicaciones para la formación de profesores.



Taller T1-c

PENSAMIENTO CREATIVO EN LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA: LA IMPORTANCIA SOCIAL Y LOS PROBLEMAS PARA FOMENTARLO

Josip Slisko

Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, BUAP

El pensamiento creativo es una de las más importantes habilidades del siglo XXI porque su uso, personal y colectivo, es necesario para resolver los problemas complejos que enfrenta y enfrentará la humanidad. A pesar de tal enorme importancia social, en los libros de texto de matemáticas es casi imposible encontrar las formulaciones de problemas cuyas soluciones ilustran y fomentan la creatividad matemática. En este taller se presentan varios ejemplos de los problemas matemáticos que se pueden resolver usando diferentes procedimientos. Mientras en algunos ejemplos hay solamente dos procedimientos de resolución, aritmético y algebraico, en otros existen hasta nueve caminos hacia la misma solución. El uso sistemático de tales problemas en la enseñanza permite erradicar la falsa creencia de los estudiantes: para cada problema matemático existe solamente una manera de resolverlo.

Taller T2-a

CREACIÓN DE RECURSOS EN GEOGEBRA PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

Daysi García-Cuellar

Universidad de Lima y Comunidad GeoGebra Latinoamericana

El taller tiene como objetivo la creación de recursos en GeoGebra que favorezcan la enseñanza y el aprendizaje de conceptos matemáticos. Se crearán algunos recursos para ser utilizados en aula y promover aprendizajes en los estudiantes. Se utilizará herramientas como GeoGebra 2D y 3D del GeoGebra clásico. Además, se interactuará por medio del GeoGebra Classroom para hacer un seguimiento en los avances de los participantes, así como conocer más de esta herramienta. Para el desarrollo del taller se solicita a los participantes ingresar por medio de una laptop o pc.

Taller T2-b

¿QUÉ OBSERVAS EN CLASE? ¿CÓMO RESPONDES A ESAS OBSERVACIONES?

Modemar Campos Cano

Preparatoria Emiliano Zapata de la BUAP

El desarrollo profesional de los profesores de matemáticas ha sido un foco de investigación en los últimos años. Se han realizado trabajos respecto a la formación inicial y la formación continua de profesores de matemáticas (Fernández y Llinares,



2015, Carrillo et al., 2020; Montes et al., 2021). Estas investigaciones han propuesto atender la reflexión del profesor respecto al conocimiento matemático como del didáctico. El noticing también conocido como competencia docente de mirada profesional, permite a los profesores analizar las situaciones de enseñanza aprendizaje de las matemáticas y es considerada una componente de la práctica profesional de los profesores de matemáticas (Mason, 2002). Está ligada a cómo los docentes utilizan sus conocimientos de matemáticas al realizar diferentes áreas profesionales como: seleccionar y diseñar tareas, analizar e interpretar el pensamiento matemático de los estudiantes e iniciar y orientar el discurso matemático durante las interacciones de clase (Llinares, 2013). En este taller trabajaremos actividades que estarán enfocadas en el noticing en el tema de funciones racionales, se espera que los participantes analicen, respondan, interpreten ciertos aspectos del pensamiento de los estudiantes durante todas las actividades.

Observaciones para los participantes: Todos los asistentes deben tener acceso a computadora y buen audio para escuchar con claridad los vídeos y actividades que se proyecten durante el curso. Además, muchas ganas de participar y comentar.

Taller T2-c

USO DE GEOGEBRA FUNDAMENTADO EN LA TEORÍA APOE Y EL ENFOQUE INSTRUMENTAL DE RABARDEL

Francisco Javier Anaya Puebla

Ingeniería en Biotecnología en la Universidad Politécnica de Puebla y Preparatoria IBERO Puebla

En este taller se compartirán un diseño instruccional que forma parte de una investigación de doctorado fundamentado en la teoría APOE y en el enfoque instrumental de Pierre Rabardel para el aprendizaje de vectores en $\mathbb{R}^2$ y $\mathbb{R}^3$. Se explorará la programación de botones en GeoGebra script que por su facilidad son accesibles a estudiantes desde educación media superior hasta superior para resolver distintas tareas.

Taller T3-a

COGNICIÓN EXTENDIDA Y MEDIACIÓN DIGITAL

Luis Moreno-Armella

Departamento de Matemática Educativa, CINVESTAV

Los instrumentos cognitivos humanos son resultado de un complejo proceso de interiorización cultural, partiendo de la lengua materna y continuando con una serie casi interminable de recursos semióticos. Un resultado central de estos procesos de interiorización es que toda acción cognitiva resulta ser una acción



instrumentalmente mediada. Ilustraremos cómo este hecho cognitivo puede hacerse tangible en un ambiente dinámico-digital como lo es GeoGebra.

Taller T3-b

CONSTRUCCIÓN Y DECONSTRUCCIÓN EN GEOGEBRA

Sergio Rubio-Pizzorno

Departamento de Matemática Educativa, CINVESTAV y Comunidad GeoGebra Latinoamericana

La construcción geométrica es una noción de suma relevancia para la geometría euclidiana, la cual se ha revitalizado con la aparición de los ambientes de geometría dinámica como GeoGebra. Esto gracias a su característica constructivo-funcional, lo cual implica que todos los objetos geométricos deben ser elaborados mediante un proceso de construcción que vaya determinando su estructura geométrica. Otra implicación es que en GeoGebra los objetos geométricos tienen un comportamiento dinámico, el cual permite acceder a su estructura a través de la exploración y conjeturación. Cada uno de los procesos recién descritos corresponden a las prácticas geométricas de construir y deconstruir, las cuales son el centro de este taller y serán trabajadas en cada una de sus sesiones.

Taller T3-c

EXPLORANDO LA REALIDAD AUMENTADA EN GEOGEBRA

José del Carmen Orozco Santiago

Tecnológico Nacional de México, Campus CIIDET

La realidad aumentada (RA) es una tecnología que permite al usuario combinar elementos reales con elementos virtuales mediante dispositivos móviles. En este taller daremos nuestros primeros pasos a los elementos de la realidad aumentada con GeoGebra (sin entrar en profundidad). Por ejemplo, veremos cómo utilizar las herramientas de la Calculadora Gráfica 3D y se explorarán algunas tareas que involucren estas tecnologías.

Requisitos y/u observaciones que se les tenga que hacer llegar a los participantes:
Un Smartphone compatible con ARCore (En el taller se explicará la descarga, instalación y/o configuración de la tecnología).



Resúmenes

Ponencias

Sala virtual 1

THA Y GEOGEBRA PARA EL TRATAMIENTO DE CONCEPTOS ARTICULADOS Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE OPTIMIZACIÓN EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE HUETAMO

José Antonio Contreras López, Armando Morales Carballo
Instituto Tecnológico Superior de Huetamo, Universidad Autónoma de Guerrero

Uno de los objetivos fundamentales en la enseñanza de la Matemática es la resolución de problemas de optimización, un tema sobre el que se ha trabajado ampliamente y por consiguiente es abundante la bibliografía especializada. Desde los trabajos de Pólya hasta la actualidad se han propuesto innumerables esquemas para dirigir la actividad de los estudiantes con el objetivo de lograr mejorar la eficiencia. Indudablemente la habilidad para resolver problemas es una necesidad potencial en el campo de la ingeniería y en consecuencia en la formación de las carreras de ciencias técnicas.

Hablar de problemas de optimización es un trabajo muy amplio, como la variedad de retos que presenta el aprendizaje de esta área. Por lo que, en aras de concretar un análisis, con lo cual viabiliza el análisis de los factores que intervienen en la resolución. Especialmente sobre problemas como: definir apropiadamente, determinar e interpretar conceptos como dominio, imagen, función, crecimiento, decrecimiento, máximo, mínimo, entre otros, los cuales generalmente causan pobres resultados. De allí que el objetivo del presente trabajo es arribar a la concreción de la propuesta didáctica con el fin de influir en su destreza y lograr la mejor opción de resolución. En este trabajo se atendió el siguiente problema de investigación: ¿Cómo favorecer el tratamiento de conceptos articulados que influyen en la comprensión de la resolución de problemas de optimización, a través de la resolución de problemas y mediante el uso del software GeoGebra?

TRANSFORMACIONES LINEALES EN EL CONTEXTO DEL MOVIMIENTO DE UN BRAZO ROBÓTICO

García Fernando, Jaime Wilson
Facultad Regional de Haedo, Universidad Tecnológica Nacional
fgarcia@frh.utn.edu.ar, wjaime@frh.utn.edu.ar

Los desafíos son variados en el abordaje de los contenidos y la mejora en la enseñanza de la matemática, sin embargo, ante los paradigmas en el campo del conocimiento actual en ingeniería ligado al abordaje de resoluciones y aprendizajes por competencias, debemos tener una mirada sobre las prácticas de enseñanza para alcanzar una mejor aproximación a dichas instancias actuales en



una visión global del contexto que nos precede. Ante estas situaciones, la intervención de herramientas digitales empleadas con un sentido tecnopedagógico constituye una mirada con mayor productividad de las mismas. En este sentido es posible abordar temáticas tales como el estudio de las transformaciones lineales en el contexto del movimiento de un brazo robótico. En este contexto, la incorporación de GeoGebra como recurso didáctico en nuestros cursos de Álgebra y Geometría Analítica en el primer año de las carreras en Ingeniería Aeronáutica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Industrial de la Universidad Tecnológica Nacional Regional Haedo, surge como un enfoque pedagógico sólido y eficaz. En este marco se hace necesario que la educación superior arbitre los medios para formar seres humanos integrales, capaces de estimular con actitudes y aptitudes la construcción de conocimiento, aptos para resolver problemas y articular en forma contextualizada la teoría y la práctica, abiertos a nuevas iniciativas y dispuestos a acompañar los procesos de humanización conscientes del rol que ocupan. Siguiendo los lineamientos aprobados por la Resolución 368/2021 del Consejo Superior y las pautas posteriores de implementación, proponemos un enfoque de enseñanza basado en competencias.

GEOGEBRA PARA POTENCIAR EL PENSAMIENTO VARIACIONAL EN EDUCACIÓN PRIMARIA A TRAVÉS DE LAS TEORÍAS DE PIRIE Y KIEREN Y RABARDEL

Claudia Patricia Solís Lemus
Universidad San Buenaventura Cali
clapsolem@gmail.com

El estudio de la variación es imprescindible para el progreso del pensamiento matemático por lo cual es importante que se realice desde temprana edad, situación que en la mayoría de las ocasiones no se atiende, generando elementos conceptuales frágiles, ocasionando que, a los estudiantes que culminan la básica primaria se les dificulte comprender y resolver problemas matemáticos que involucren este pensamiento. Por lo tanto, el objetivo principal del proyecto investigativo es diseñar e implementar una estrategia didáctica en estudiantes de básica primaria, en la cual se potencialice el pensamiento variacional utilizando el software GeoGebra a partir del marco de las teorías de Pirie y Kieren y Rabardel.

La investigación tiene en cuenta la teoría de la comprensión de la evolución matemática y el enfoque instrumental, con la premisa de que las mediaciones tecnológicas aplicadas a una estrategia didáctica posibilitan la mejora del proceso de aprendizaje. GeoGebra se utiliza como parte de la estrategia didáctica con el fin de potenciar y estudiar sus posibles beneficios. Para desarrollar la investigación se utiliza un diseño cuasiexperimental con estudiantes de quinto grado para determinar la relación que existe entre las variables. Adicionalmente, con los estudiantes del grupo experimental se realizará un estudio de caso para desenredar procedimientos, cualidades, aptitudes y conocimientos que muestren el progreso del Pensamiento Variacional de los estudiantes.



GEOGEBRA COMO RECURSO DIDÁCTICO EN EL ANÁLISIS Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS QUE INVOLUCRAN A LA FUNCIÓN LOGÍSTICA

Ingrid Quilantán Ortega, Flor Monserrat Rodríguez Vásquez

Universidad Autónoma de Guerrero

21254443@uagro.mx, flor.rodriguez@uagro.mx

La función logística aparece en diversos modelos de crecimiento de poblaciones, propagación de enfermedades, cultivo de bacterias y difusión de información, entre otros. Debido a su amplia aplicabilidad se incluye en el currículum del nivel básico (secundaria), medio-superior y superior en el área de ciencias, donde dicha función se presenta en su forma gráfica y algebraica para desarrollar el pensamiento lógico-matemático en los estudiantes, así como su capacidad de predicción. No obstante, prevalecen ciertas dificultades al interpretar el modelo gráfico de una función y vincularlo con su representación algebraica, especialmente cuando se trata de representar problemas aplicados. Asimismo, se ha documentado que el utilizar software especializado en matemáticas facilita su enseñanza y motiva a los estudiantes a involucrarse en el aprendizaje de manera dinámica para mejorar la comprensión de conceptos. Por lo que, el objetivo de este trabajo fue promover la comprensión de estudiantes mediante la solución de problemas reales modelados por la función logística mediante el software GeoGebra como un recurso didáctico. Metodológicamente, se usó el enfoque de modelación matemática como una teoría para la práctica. Se diseñó una secuencia de actividades que fue aplicada a estudiantes de secundaria en dos sesiones de 50 minutos. Los resultados indicaron que los estudiantes reconocieron propiedades y representaciones características de la función logística y lograron establecer vínculos de ella con otros conceptos.

LA HOJA ELECTRÓNICA DE CÁLCULO Y LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS, PROMOVRIENDO SIGNIFICADOS DEL ÁLGEBRA

Verónica Vargas Alejo y Luis E. Montero Moguel

Universidad de Guadalajara

veronica.vargas@academicos.udg.mx, carlos.valenzuela@academicos.udg.mx,
martha.aguiar@academicos.udg.mx

Durante el proceso de resolución de problemas es fundamental permitir que los resolutores se enfrenten a un mínimo de fases como la interpretación del problema, elaboración de un plan, ejecución del mismo y una evaluación. Durante este proceso pueden emplearse herramientas tecnológicas que ayuden al estudiante a entender el problema y darle solución. La hoja de cálculo, si bien no se creó con un propósito educativo, actualmente es considerada como una herramienta cognitiva que se propone para la enseñanza de las matemáticas. En ese sentido, en este trabajo de investigación, interesa indagar en la pregunta: ¿cómo el uso de la hoja electrónica de cálculo (Excel) para resolver un problema verbal en el que subyace un sistema de ecuaciones lineales 2×2 puede apoyar el desarrollo de significados algebraicos? El marco conceptual que sustenta esta investigación es



conocido como Tarea-Técnica-Teoría (T-T-T) propuesto por Artigue. La implementación se hizo en dos grupos, uno con alumnos de nivel medio superior y otro con estudiantes de nivel superior. Entre los resultados, se pudo identificar que es común observar en los procesos de solución la técnica de escritura de fórmulas recursivas y el procedimiento de ensayo numérico. Algunos estudiantes logran organizar datos, incógnitas, relaciones y, por ende, reconocen la estructura del problema; así como se acercan al entendimiento de conceptos centrales del álgebra como incógnita, solución, ecuación, variables y variación.

EL PROBLEMA DE LOS DOS VIAJEROS DE FIBONACCI: UN ESTUDIO EXPLORATORIO DE LAS SOLUCIONES DADAS POR ESTUDIANTES DE BACHILLERATO

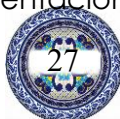
Claudia Éthel Figueroa Suárez, Josip Slisko Ignjatov
Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, BUAP
claudia.figueroas@alumno.buap.mx, jslisko@fcfm.buap.mx

Los problemas verbales son muy importantes en la educación matemática, al ser usados como herramienta de aprendizaje e investigación, con el fin de desarrollar en los estudiantes estímulos positivos que contribuyen en su aprendizaje. La historia de las matemáticas y, específicamente, los problemas históricos son utilizados para acercar a los estudiantes a fuentes históricas originales que propicien su interés y motivación en el aprendizaje. Los problemas y acertijos que planteaba Fibonacci, además de que siguen apareciendo en los libros de texto de matemáticas, hacen posible desarrollar en los estudiantes el pensamiento creativo, al permitirles que propongan diferentes caminos hacia la solución, cuando no existe un procedimiento algorítmico conocido previamente. El problema de “los dos viajeros”, propuesto por Fibonacci en 1202, fue dado para su solución a 116 estudiantes de sexto semestre de un bachillerato mexicano. La tarea de los estudiantes, siguiendo los pasos de Pólya, tenía los siguientes elementos: 1. formular verbalmente el plan de solución; 2. realizar el plan matemáticamente; 3. presentar verbalmente la solución; 4. verificar la solución. En esta ponencia se presentan los resultados del análisis cualitativo del desempeño de los estudiantes en la planeación de la solución y procedimientos matemáticos para encontrar la solución. De estos estudiantes, 99 presentaron una respuesta correcta, de ellos 42 usaron un enfoque aritmético y 57 un enfoque algebraico. Los 16 estudiantes cuyas respuestas eran erróneas utilizaban procedimientos aritméticos. Sus errores eran en cálculos o bien debido a que entendieron mal el problema. Solamente un estudiante no contestó.

EL PROBLEMA DEL ÁRBOL QUEBRADO: LA RELACIÓN ENTRE LAS VISUALIZACIONES Y RESPUESTAS CORRECTAS DE LOS ESTUDIANTES

Martha Patricia Velasco Romero, Josip Slisko Ignjatov
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
hypaty4@gmail.com, jslisko@fcfm.buap.mx

En la resolución de problemas verbales contextualizados, las visualizaciones o dibujos juegan un papel muy importante. Para la comprensión del problema, es necesario generar un dibujo pictórico (o situacional) que representa de manera adecuada la situación del problema. Para planear la solución matemática, se necesita un dibujo esquemático (o matemático) que resume las relaciones cuantitativas conocidas y buscadas del problema. Hegarty y Kozhevnikov (1999) han encontrado una correlación significativa entre las respuestas correctas de problemas verbales con las representaciones visuales esquemáticas y de las



respuestas incorrectas con los dibujos pictóricos. A un grupo de 54 estudiantes de bachillerato se solicitó, de manera individual y grupal, la solución del problema "Árbol quebrado", con la sugerencia de que hagan dibujos que consideren necesarios. En la ponencia se presentan las relaciones encontradas entre las respuestas correctas y los dibujos más relevantes clasificados en: mixtos, pictóricos y esquemáticos.

ESTRATEGIAS QUE EXHIBEN ALUMNOS DE NIVEL BÁSICO PARA RESOLVER UN PROBLEMA DE ALCUINO DE YORK

Yamel Sulym Arenas Matus, Gabriel Kantún Montiel
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, BUAP
yamel.humanista@gmail.com, gkantun@fcfm.buap.mx

Alcuino de York, un teólogo del siglo VIII escribió un libro de "problemas para afinar el ingenio de los jóvenes", destacando uno famoso sobre el lobo, la cabra y la col. El objetivo de este trabajo es analizar las estrategias que exhiben veinte alumnos de primaria alta al enfrentarse al problema del lobo, la cabra y la col. Se examinan las estrategias metacognitivas, las cuales son herramientas cognitivas que permiten supervisar y regular el propio proceso de pensamiento. Estas estrategias incluyen la planificación de tareas, la autorreflexión y la adaptación de enfoques según las demandas cognitivas, lo que contribuye a un aprendizaje más efectivo y a la resolución de problemas de manera más eficiente. Se emplea una metodología basada en el aprendizaje activo, involucrando a los estudiantes en la adquisición de conocimientos a través de la participación activa, discusión y resolución. Primero individual, luego en parejas y finalmente una discusión grupal. Se presentó la solución experta dada por Alcuino y los alumnos reflexionaron sobre sus propias respuestas. Se encontró que una alumna fue capaz de presentar soluciones alternativas a la propuesta por Alcuino, ocho mostraron planificación, pero la mayoría no logró la adaptación al enfoque matemático. Se concluye que los alumnos muestran una variedad de estrategias, cuya adquisición se vio favorecida por el aprendizaje activo.

UNA EXPLORACIÓN INICIAL DEL PENSAMIENTO CRÍTICO DE ALUMNOS DE BACHILLERATO, A PARTIR DE UN PROBLEMA MATEMÁTICO (NO AUTÉNTICO) DE UN LIBRO DE SECUNDARIA DE LA CONALITEG

Flor Angélica Trinidad Torres, Honorina Ruiz Estrada
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
flor.trinidad@alumno.buap.mx, honorina.ruizestrada@viep.com.mx

Se reportan los resultados de una investigación cualitativa inicial diseñada con base en un problema matemático no auténtico (acorde con la teoría de Palm) tomado de un libro de texto de primero de secundaria publicado en el año 2018 por la Comisión Nacional de Libros de Texto Gratuitos (CONALITEG) de México. El problema narra el desplazamiento de una tortuga que viaja a una velocidad constante y pregunta por la distancia que recorrerá en una hora, un día y una



semana. La intervención propuesta no consiste en resolver el problema, sino más bien, que los estudiantes piensen en el contexto real y se den cuenta que la tortuga no puede viajar sin descanso. Para ello, se les pide que piensen que, la tortuga en cuestión es su mascota y se les pregunta si podrían registrar el desplazamiento de la tortuga en un lapso de una hora, un día y una semana; debían argumentar su respuesta. La propuesta a papel y lápiz se aplicó a 31 alumnos poblanos de tercero de Bachillerato. De las respuestas de los alumnos se desprende que, en su gran mayoría, ellos no perciben la importancia del contexto real del problema del libro de texto, lo que puede ser consecuencia de que no es una simulación apropiada de la situación real involucrada.

FORMULACIÓN DE UN PROBLEMA A PARTIR DE UNA ECUACIÓN DADA

Carolina Ramírez Méndez, Josip Slisko Ignjatov

Benemérita Universidad Autónoma De Puebla

carolina.ramirezme@alumno.buap.mx, josipslisko47@gmail.com

Resumen: Uno de los aprendizajes esperados en matemáticas dentro de la educación secundaria es resolver problemas mediante la formulación y solución algebraica de ecuaciones lineales, sin embargo, en los libros de textos existen pocas actividades en donde el alumno puede desarrollar esta habilidad. Es por ello que el objetivo de esta investigación es analizar los problemas formulados por los estudiantes a partir de una ecuación dada, con la finalidad de identificar si existe relación entre la ecuación y el problema descrito por el alumno, mediante una hoja de trabajo. Brown y Walter (1990, 1993) son los que más han profundizado en la temática de la generación de problema, “en la medida en que a los estudiantes se les da la oportunidad de crear y explorar sus propios problemas, tomarán más responsabilidad en su aprendizaje”.

Para el desarrollo de esta investigación se consideraron a 10 estudiantes de telesecundaria, a los cuales se les proporcionó una hoja de trabajo con tres ecuaciones de primer grado en diferentes formas, en ella debían plantear un problema por cada ecuación proporcionada. Con ello se identificó que la mayoría de los alumnos tienen dificultades para entender la relación entre los números en una ecuación y lo que representa en el mundo real.

GARANTÍAS EMPLEADAS POR ESTUDIANTES DE INGENIERÍA AL INTRODUCIR EL SIGNIFICADO DE LÍMITE DE UNA FUNCIÓN DESDE LA ARGUMENTACIÓN DIALÓGICA

Wilmer Ríos-Cuesta

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia

wilmer.riosc@udea.edu.co

La argumentación en clase, como actividad comunicativa y racional, permite que el profesor pueda inferir los razonamientos de los estudiantes y dirigirlos hacia formas socialmente compartidas y alineadas con las matemáticas institucionalizadas. En el caso de los estudiantes de ingeniería, la conceptualización de límite genera ciertos problemas, algunos de ellos se asocian, por un lado, con conocimientos previos relacionados con la factorización, intervalos y valor absoluto, y por el otro, con los métodos que usan para validar sus ideas. En ese sentido, el objetivo de este estudio fue identificar el tipo de garantía que usan los estudiantes en la orquestación de argumentación dialógica al avanzar en la definición de límite de una función. Para ello, se diseñó una secuencia didáctica soportada en el uso de tecnología (GeoGebra y Excel) para hacer evolucionar las estructuras cognitivas. Los participantes fueron 20 estudiantes de segundo semestre de ingeniería agropecuaria de una universidad pública colombiana. Nos apoyamos en el análisis de los fragmentos de la clase, donde se hizo evidente el uso de garantías para fundamentar las ideas y se diagramaron usando el modelo estructural de Toulmin. Se identifica que los estudiantes usan generalmente, garantías empíricas y las asocian con fenómenos físicos como el movimiento de los valores de la abscisa cuando se acerca al valor de a , esto se relaciona con la interpretación de la estructura $x \rightarrow a$. Estas ideas dificultan la conceptualización de límite y la introducción de las letras ϵ y δ para representar números pequeños y avanzar hacia una definición rigurosa.

ANÁLISIS DE LA CONSTRUCCIÓN DEL CONCEPTO DE INTEGRAL DEFINIDA EN ESTUDIANTES DE LICENCIATURA BASADO EN LA TEORÍA APOE

Deysi Ríos de la Cruz; Honorina Ruíz Estrada; Lidia Aurora Hernández Rebollar

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

deyrdc@gmail.com; hruizestrada@gmail.com; lidiahr26@gmail.com

Se presentan los resultados de una investigación de corte cualitativo, cuyo objetivo fue analizar las estructuras y mecanismos mentales en 11 estudiantes de primer semestre de la licenciatura en Física de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, cuando resuelven cinco actividades relacionadas con el concepto de integral definida fundamentadas en una descomposición genética, enmarcada en la teoría Acción, Proceso, Objeto y Esquema (APOE). Del análisis de los resultados se desprende que, cuatro estudiantes muestran la estructura Acción en el registro geométrico, mientras que siete lo hacen en el analítico. Además, nueve de los 11 estudiantes dieron evidencia de la estructura Proceso a través del



mecanismo mental Interiorización. Por otro lado, se observó un predominio del registro analítico sobre el geométrico al recurrir a la expresión algebraica de la función para resolver las actividades. También concluimos que los estudiantes muestran dificultades para reconocer que la integral definida no siempre es igual al área de la región bajo la curva.

RECONOCIMIENTO DE LAS PROPIEDADES DE CONTRACCIÓN Y TRASLACIÓN DE LA INTEGRAL DEFINIDA POR FUTUROS PROFESORES

Eddie Aparicio-Landa; Landy Sosa-Moguel; Camila Magaña Flores; Maleni Padilla
Universidad Autónoma de Yucatán

alanda@correo.uady.mx; smoguel@correo.uady.mx;
A19216363@alumnos.uady.mx; A16000516@alumnos.uady.mx

La contracción y la traslación son propiedades geométricas de la integral definida esenciales para la comprensión de las ideas de conservación de medidas de áreas o acumulaciones. Sin embargo, estas propiedades poco se tratan en los libros más usados en la enseñanza del cálculo, ya sea en el nivel educativo medio o superior. En este sentido, el objetivo de este trabajo fue analizar en qué medida un grupo de futuros profesores de matemáticas que ya habían acreditado sus cursos de cálculo diferencial e integral, reconocían tales propiedades al realizar tareas geométrico-analíticas que implican su uso, o en su defecto, en qué medida logran abstraer las propiedades a partir de tareas complementarias. La recolección y el análisis de los datos se hizo mediante un instrumento basado en tres componentes de la Abstracción Reflexiva: 1) interiorización, 2) coordinación y 3) encapsulación, así como en las tres primeras fases del Razonamiento Inductivo: i) observar alguna similitud en casos particulares; ii) formular una conjetura y iii) generalizar lo conjeturado. Se esperaba que los participantes reconocieran o bien, generalizaran esas propiedades de la integral definida mediante la resolución de tareas y la unificación de los dos procesos (geométrico y analítico). Los resultados muestran que los futuros profesores logran interiorizar las relaciones subyacentes en las propiedades mencionadas, pero no logran las fases de coordinación y encapsulación que les permitan reconocerlas. También se identificaron algunos problemas en su razonamiento para lograr ver a las propiedades como resultado de un proceso de generalización.

DIFICULTADES DE APRENDIZAJE EN CÁLCULO DIFERENCIAL EN PANDEMIA: CASO DE ESTUDIO

Hugo Moreno Reyes
*Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica
Tecnológico Nacional de México*
hmoreno@ciidet.edu.mx

El presente trabajo tiene como propósito conocer por parte de los estudiantes de ingeniería de un Instituto Tecnológico en México, que cursan la materia de cálculo diferencial en línea durante el escenario de pandemia por el SARS-CoV-2 (COVID-



19), cuáles son los aspectos y su grado de importancia con relación al rol del docente y a las condiciones y requisitos pedagógicos que demanda la Educación a Distancia (EaD) que ellos consideran necesarios para lograr un proceso de aprendizaje más efectivo y que deben atenderse como una medida para disminuir las dificultades de aprendizaje y abatir el bajo aprovechamiento escolar que se presenta en esta modalidad. Para ello se utiliza el cuestionario como método de recogida de información, el propósito es interpretar los resultados de la aplicación del instrumento para conocer cuál es la percepción que tienen los estudiantes. Los resultados de la aplicación del cuestionario sobre los aspectos y el grado de importancia que los estudiantes consideran que puede contribuir a disminuir las dificultades de aprendizaje y con ello abatir el bajo aprovechamiento escolar, en primer lugar en que el profesor esté actualizado en su asignatura y en cualquier tema de la misma con el fin de solucionar de manera inmediata cualquier duda de los estudiantes, en segundo lugar en la efectividad que presenta la función retroalimentadora que el profesor a distancia o tutor lleva a cabo sobre las actividades de aprendizaje realizadas por sus estudiantes, y en tercer lugar que tenga las competencias necesarias para operar adecuadamente los recursos digitales.

OBJETOS MENTALES SOBRE NÚMEROS DECIMALES: UN ESTUDIO CON ALUMNOS DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

Alejandro Esparza Godínez¹; Carlos Valenzuela García¹; Adrián Gómez Árciga²;
Claudia Margarita Orozco Rodríguez¹

¹Universidad de Guadalajara; ²Universidad Autónoma de Baja California
alejandro.esparza7678@alumnos.udg.mx; carlos.valenzuela@academicos.udg.mx;
adrian.arciga@uabc.edu.mx; claudia.orozcor@academicos.udg.mx

El estudio de los números decimales es fundamental en la educación básica, es considerado como un tema esencial para entender la matemática de ese nivel educativo y la de niveles más avanzados. Sin embargo, resultados de investigación también reconocen a los números decimales como una fuente de dificultades en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Por lo que es de suma importancia seguir indagando sobre esas fuentes de dificultad y realizar propuestas que atiendan a esa problemática. En ese sentido, en el estudio que se reporta en esta comunicación se propone como objetivo: identificar los objetos mentales que tiene un grupo de estudiantes de segundo grado de educación secundaria sobre los números decimales. Entre los resultados, se han identificado dificultades para 1) comparar y ordenar números decimales, 2) para convertir números de su expresión decimal a su expresión fraccionaria, y viceversa, 3) perdura la confusión entre número decimal y su notación decimal, 4) así como dificultades para operar con estos números, y en particular, persiste la idea de que al dividir dos números, el cociente será siempre menor que el dividendo, mientras que al multiplicar, el producto será siempre mayor que cualquiera de los factores. Esos resultados condujeron al diseño de una propuesta de enseñanza, basada en los principios de la Educación Matemática Realista, y la cual tiene como propósito ayudar a los estudiantes a constituir mejores objetos mentales sobre los números decimales, y en particular sobre la multiplicación con esos números.

EL SERVICIO SOCIAL ESTUDIANTIL COMO ESTRATEGIA DISRUPTIVA PARA EL FORTALECIMIENTO DE LAS COMPETENCIAS MATEMÁTICAS DE ESTUDIANTES DE SECUNDARIA

Lilia Carina Murillo Robledo
Escuela de Ciencias de la Educación, Universidad Nacional Abierta y a Distancia
lcmurillor@unadvirtual.edu.co

Las experiencias previas en el aprendizaje de las matemáticas condicionan el grado de aceptación que tienen los estudiantes frente a las nuevas ideas, en particular, si estas sirven de cimientos para hacer evolucionar nociones primitivas. En este sentido, el docente tiene la tarea de diseñar y aplicar estrategias en las que la acción protagónica del estudiante le permita alcanzar nuevos estados de conocimiento. En consecuencia, el propósito de este estudio fue determinar como el trabajo entre estudiantes de diferentes niveles académicos puede contribuir en



el fortalecimiento de las competencias matemáticas de los estudiantes participantes. El método consistió en una etnografía desarrollada en cuatro fases, en la que se focalizó un grupo de 10 estudiantes de noveno grado de una institución pública que debían prestar servicio social estudiantil y que, orientados por la profesora, realizaron tutorías a 30 estudiantes de grado sexto, que presentaban bajo desempeño en el área de matemáticas. La dinámica de trabajo establecida entre ambos grupos generó una empatía que permitió que la actividad académica fluyera, dando como resultado un mejoramiento significativo en el desempeño de los estudiantes. La acción de tutores les permitió el fortalecimiento de sus competencias matemáticas básicas, y esto les significó un mejor desempeño académico y una mirada más amigable de las matemáticas. De este modo, el servicio social estudiantil constituye una alternativa para que los estudiantes desarrollen autonomía, participen en la actividad académica y contribuyan con el aprendizaje de sus pares.

DISEÑO DE ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE CON TECNOLOGÍA ENFOCADAS AL ACERCAMIENTO NUMÉRICO, GRÁFICO Y ANALÍTICO. EL CASO DEL SISTEMA DE ENFRIAMIENTO Y CALENTAMIENTO DE UN AUTOMÓVIL

¹Manuel Arciga Vargas, ¹Gabriel Aparicio Jaimes, Carlos Arturo García Castañeda

¹Universidad Tecnológica de la Costa Grande de Guerrero

manuel.arciga7@gmail.com, g_aparicio@utcgg.edu.mx, c_garcia@utcgg.edu.mx

Las actividades que conforman esta propuesta están sustentadas en el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción matemática (EOS), apoyada en el conjunto de seis objetos matemáticos primarios presentes en la actividad matemática interpretado en torno de este tema: situación problema, lenguaje, conceptos y propiedades, procedimientos y argumentos. El uso de tecnología en esta propuesta fue el medio que permitió al estudiante de ingeniería modelar los acercamientos numérico, gráfico y analítico a cada una de las fases de calentamiento y enfriamiento del sistema automotriz. Las TIC's que se emplearon son el escáner y osciloscopio automotriz MaxiDAS808, que se utiliza en el área de especialidad, pero no se ha empleado en la enseñanza y aprendizaje de las ecuaciones diferenciales; el programa de cómputo GeoGebra, para el desarrollo numérico, gráfico y analítico del líquido refrigerante y, a su vez, de manera paralela Maple 18 para resolver de forma simbólica problemas en el área de ciencias Básicas e Ingeniería, a diferencia de otros programas matemáticos, permite resolver problemas que involucren definiciones formales y retornar respuestas como objetos matemáticos; mediante un cuaderno de trabajo, se diseñaron una serie de actividades encaminadas para generar discusión y aprendizaje con base en la situación problema, con lo que se induce a las prácticas matemáticas que componen el objeto matemático solución EDO.

EFFECTOS DE UN ENFOQUE EN EL QUE PREVALECE EL PENSAMIENTO GEOMÉTRICO AL ABORDAR EL CONCEPTO DE RECTA Y SUS EXPRESIONES ANALÍTICAS.

Ana Cecilia Otero Rodríguez, María Mercedes Chacara Montes

Universidad de Sonora

anaoteroro@gmail.com, mercede.chacara@unison.mx

Aunque las expresiones analíticas de la recta son parte del propio objeto (recta), para este estudio se abordaran como dos elementos, debido a la importancia que tiene la identificación y manejo de las expresiones analíticas. Uno de los objetivos de la investigación fue determinar la concepción inicial que los estudiantes tienen del concepto de recta y sus expresiones analíticas para que nos diera elementos para el diseño del tratamiento alternativo. El tratamiento alternativo fue diseñado para que el estudiante construya (mediante el manejo de dichas expresiones) el concepto geométrico de recta, hasta volverse consciente de su algebrización y con ello su pertinencia como un solo objeto visto desde distintas formas de representación. El estudio fue exploratorio de tipo cualitativo, consistió en una investigación cuasi experimental, en el que seleccionaron 9 casos de estudio. Los estudiantes no fueron conscientes de su selección, pues se le dio el tratamiento alterno a un grupo de bachillerato de tercer semestre. Primeramente, se aplicó un instrumento diagnóstico que es en el que nos enfocaremos y describiremos en este documento. La investigación en sus diferentes etapas se basó en el Modelo de Razonamiento Geométrico de Van Hiele. La adecuación de este modelo al concepto de recta nos permitió conocer el nivel inicial de razonamiento geométrico en el que se encontraban los estudiantes y nos dio la pauta para el diseño de las actividades del tratamiento alternativo (con apoyo de material concreto y GeoGebra) y por otro lado observar el avance del razonamiento geométrico.

PROPUESTA DE TAREAS CON GEOGEBRA PARA INTRODUCIR EL CONCEPTO DE LÍMITE DE UNA FUNCIÓN EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

Wilmer Ríos-Cuesta

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia

wilmer.riosc@udea.edu.co

Algunas de las limitaciones del trabajo con papel y lápiz refieren a la imposibilidad de mover los objetos, esto aumenta la demanda cognitiva dada la ausencia de la visualización. Sin embargo, algunos programas como GeoGebra ayudan a que los estudiantes establezcan y prueben conjeturas con base en la observación de patrones o regularidades. Así pues, este estudio tuvo como propósito desarrollar y aplicar un diseño de tareas basado en el uso de GeoGebra para introducir el concepto de límite de una función. El estudio corresponde a una investigación basada en el diseño (IBD) que tomó como base la propuesta de diseño de tareas de Malaspina y que fue llevado a cabo en cuatro fases: 1) rastreo de estudios en Scopus, WoS y Springer que usan tecnologías digitales para la enseñanza del límite, 2) diseño preliminar, 3) experimentación y análisis y 4) rediseño. La fase de experimentación se llevó a cabo con 40 estudiantes de segundo semestre de ingeniería de dos universidades colombianas que cursaban la asignatura de cálculo diferencial. Se diseñó una guía que contempló las acciones del profesor y el uso de la herramienta que, luego del análisis de la fase 3, sufrió modificaciones. El análisis se centró en la comparación de las producciones de los estudiantes cuando resolvieron un cuestionario y se prestó mayor atención a los razonamientos evidenciados en las hojas de trabajo. Los resultados evidenciaron un avance en la comprensión del concepto de límite y la emergencia de garantías de tipo teórico en los argumentos.

INTEGRACIÓN Y PROPUESTAS DE PEDAGOGÍA BASADA EN RECURSOS EDUCATIVOS ABIERTOS

Ruth García Solano, Juan Manuel González Calleros, Iván Olmos Pineda

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

ruth.garciasol@correo.buap.mx, juanmanuel.gonzalez@correo.buap.mx

Basándonos en el principio de que el aprendizaje se fortalece mediante la práctica, es evidente que los derechos de autor, al limitar acciones como la copia o la creación de trabajos derivados sin permiso, pueden restringir las estrategias pedagógicas. Ante esta situación, los Recursos Educativos Abiertos (REA) se presentan como una solución innovadora. Wiley introdujo uno de los modelos más destacados en relación con los REA, denominado modelo de las 5R por sus siglas en inglés: Reuse, Rework, Remix, Redistribute, Retain (Reutilizar, Adaptar, Combinar, Difundir y Retener), fundamentado en las licencias Creative Commons CC. Esta investigación cualitativa se centró en cómo los docentes de matemáticas de nivel medio superior incorporan el modelo de las 5R en su enseñanza. Se determinó



que, contrariamente al diseño original de Wiley, en la práctica los docentes operan de manera lineal. Al ajustar su secuencia, se concuerda con el concepto de tareas renovables y una pedagogía centrada en los REA. Los resultados provienen de 15 docentes de matemáticas de contextos urbanos y regionales, vinculados a una entidad educativa pública. Como propuesta derivada, se sugiere que los docentes creen REA base, que los estudiantes puedan refinar a lo largo de varios ciclos escolares, permitiendo así identificar el aspecto cíclico de los REA que no emergió en esta primera inmersión.

ARGUMENTOS VARIACIONALES DE ESTUDIANTES DE INGENIERÍA AL INTERACTUAR CON TAREAS DE SIMULACIÓN DE UN ROBOT VIRTUAL

Francisco Agustín Zúñiga Coronel
Universidad de Los Altos de Chiapas
maestro_coronel@hotmail.com

En este trabajo se expone un avance de investigación con el objetivo de identificar argumentos variacionales de estudiantes de ingeniería al simular el comportamiento de un robot virtual. La problemática que se aborda es la dificultad que tiene estudiantes al analizar ideas variacionales en contextos físicos. Esto se debe a que en el contexto escolar se priorizan procesos algebraicos. Como aspectos teóricos se retoma un sistema de referencia variacional y un ciclo de modelación para el diseño de las tareas. En la tarea 1 se presenta un video sobre el movimiento de un robot (situación real). Seguido se pide a los estudiantes que realicen un dibujo de dicho movimiento (modelo real). La tarea 2 corresponde al trabajo matemático al analizar la gráfica de una función lineal que representa el comportamiento (aumenta y/o disminuye) de un robot, con la intención de que los estudiantes construyan una tabla de cambios (modelo matemático). En la tarea 3 se analiza la gráfica de una función cuadrática que representa el comportamiento (aumenta cada vez más lento y/o disminuye cada vez más lento) de un robot, con la intención de que los estudiantes construyan una tabla de cambios. La tarea 4 corresponde a la simulación del robot con el comportamiento lineal y el comportamiento cuadrático con el software Miranda. Los resultados y las conclusiones se encuentran en proceso de análisis.

DISEÑO DE UN CURSO VIRTUAL DE GEOMETRÍA ANALÍTICA PARA ASPIRANTES AL ÁREA TÉCNICA

Monserrat Aburto Velázquez, Eloisa Benítez Mariño, José Rigoberto Gabriel
Argüelles, Ángel Gaspar Ortega Medina
Universidad Veracruzana
moo_al24@hotmail.com, elobenitez@uv.mx, jgabriel@uv.mx, angortega@uv.mx

Una de las áreas de oportunidad que resaltó la pandemia, originada por el virus de SARS-Cov-2, es la implementación de algunas herramientas tecnológicas como alternativa en la enseñanza y aprendizaje de la matemática; especialmente para



continuar con la formación académica, mediante el uso de plataformas digitales y cursos virtuales, que permiten un aprendizaje autónomo con nuevas metodologías y didácticas de enseñanza. En este trabajo, se presenta una propuesta para el diseño de un curso virtual de Geometría Analítica, con la finalidad de retroalimentar conceptos matemáticos esenciales, en aspirantes a la educación superior del área técnica principalmente, tomando como base teorías establecidas como la taxonomía de Bloom, en el diseño de diferentes unidades didácticas de aprendizaje, que posteriormente se implementan a un entorno virtual, que permita a diferentes tipos usuarios una mejor interacción y experiencia formativa.

OPTIMIZACIÓN DE EVALUACIONES CON CHATGPT EN GEOMETRÍA ANALÍTICA: UN ESTUDIO CUANTITATIVO

García Solano Ruth, Cruz Ordoñez Álvaro
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

ruth.garciasol@correo.buap.mx, alvaro.cruzordonez@correo.buap.mx

Mediante la utilización de ChatGPT, una herramienta de procesamiento de lenguaje natural, se pretende mejorar la experiencia evaluativa de los estudiantes de geometría analítica. Esto se logra ajustando la redacción de las evaluaciones de preguntas cerradas de opción múltiple y monitoreando el impacto de dichas modificaciones en las calificaciones de los estudiantes. El propósito principal es discernir cambios en las medias de las calificaciones al clarificar instrucciones, simplificar las preguntas y añadir mensajes finales alentadores, todos sugeridos por los prompts de ChatGPT. Este estudio es cuantitativo y emplea la prueba T de Student para cotejar las medias de las calificaciones entre el grupo de control ($n=98$) y el grupo piloto ($n=96$), quienes representan más del 90% de la población del tercer semestre del turno matutino de un bachillerato universitario en un contexto urbano. Los resultados de la evaluación diagnóstica y del primer corte evidencian el potencial de ChatGPT en la optimización de la redacción. Los datos preliminares sugieren que las intervenciones basadas en procesamiento de lenguaje natural pueden potenciar el rendimiento académico. En particular, el grupo piloto, que fue expuesto a las evaluaciones ajustadas, exhibió un aumento en el promedio de calificaciones en contraste con el grupo de control. Este progreso es notable, especialmente en preguntas donde la diferencia entre respuestas correctas y erróneas excede el 10%. Estos descubrimientos resaltan la relevancia de las herramientas de procesamiento de lenguaje natural en el ámbito educativo, instando a una exploración más profunda de sus aplicaciones.

COMPRENSIÓN DE ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS SOBRE EL CONCEPTO POLINOMIOS USANDO TECNOLOGÍA

Orlando Ramírez Rodríguez
Universidad Autónoma de Guerrero
Orlando_825@hotmail.com



El proyecto aborda un estudio cuyo objetivo es mejorar la comprensión de estudiantes universitarios sobre el concepto de polinomios mediante el uso de tecnología. Se recurre a la teoría de Pirie y Kieren como referente teórico para analizar y mejorar el proceso de comprensión del citado objeto de estudio. La metodología sigue un enfoque cualitativo mediante un diseño basado en estudio de casos intrínseco. Como resultados se espera: mejorar la comprensión de estudiantes universitarios sobre el concepto de polinomios y sus operaciones, además incremento en la habilidad para manipular polinomios, aumento en el interés y la motivación, se espera también que los estudiantes muestren un mayor interés y motivación por el tema al utilizar tecnología interactiva y visualizaciones para entender los conceptos de los polinomios. Además de proponer diseños de actividades centradas en el uso de la tecnología.

CARACTERÍSTICAS DE UNA CONVERSACIÓN REFLEXIVA PARA PROMOVER EL APRENDIZAJE DE PROFESORES SOBRE LA ECUACIÓN CUADRÁTICA

Landy Sosa-Moguel; Eddie Aparicio-Landa; Melissa Montero Garrido; Karen Paredes Gómez

Universidad Autónoma de Yucatán

smoguel@correo.uady.mx; alanda@correo.uady.mx;

melissamontegarrido@gmail.com; karen.paredesgomez.77@gmail.com

La conversación y reflexión son procesos que favorecen el aprendizaje profesional docente, pero aún falta esclarecer las formas en que estos procesos pueden combinarse para ayudar al profesor a desarrollar su conocimiento matemático para la enseñanza. Por tal motivo, el objetivo de este estudio fue identificar características de una Conversación Reflexiva (CR) que promueva el aprendizaje de profesores de matemáticas sobre la ecuación cuadrática. La CR se diseñó teniendo en cuenta dos niveles de interacción conversacional: los niveles conceptual y procedimental del aprendizaje matemático. El contexto de la CR fue la resolución individual de tareas relacionadas con el conocimiento procedimental y conceptual de la ecuación cuadrática para su posterior discusión colectiva. Se contó con la participación de tres profesores de bachillerato. El análisis de los datos se realizó con ayuda de la videograbación de las interacciones conversacionales y usando el método del análisis conversacional. Se identificó que una característica fundamental para que los profesores aprendan de sus propias conversaciones y reflexiones es la mediación de un instructor que logre implantar en la CR un conflicto entre los conocimientos preestablecidos de los participantes y los generados en la CR. Para ello fue clave apoyarse en el cuestionamiento y la confrontación de significados de la ecuación cuadrática, por ejemplo, de su significado como una expresión algebraica de segundo grado y su significado como una relación de equivalencia.

VALIDACIÓN DE UN CUESTIONARIO PARA EVALUAR CREENCIAS SOBRE EVALUACIÓN DEL DOCENTE DE MATEMÁTICAS

Adriana Medina-Guette; Alfonso Díaz Furlong; José Gabriel Sánchez Ruiz
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla; Universidad Nacional Autónoma de México

adriana.medinag@alumno.buap.mx; alfonso.furlong@correo.buap.mx;
josegr@unam.mx

Esta investigación, sobre la evaluación del aprendizaje que realiza el docente de matemáticas, teniendo en cuenta su formación académica, describe el procedimiento seguido para la construcción y validación de contenido y constructo de un cuestionario en formato Likert, aplicado a docentes de matemática en ejercicio en nivel medio superior. A partir de la revisión literaria sobre el tema de interés se identificaron instrumentos utilizados para la recolección de

datos y las creencias sobre evaluación predominantes en el ámbito educativo. Lo anterior fue clave para la construcción de los ítems del cuestionario, el cual, además, recogería información sobre la formación académica de los profesores. Una vez obtenida la primera versión del cuestionario, fue sometido a una validación de contenido mediante el juicio de cinco expertos en educación matemática. Se empleó un instrumento que valoraba cada ítem bajo los criterios de claridad, coherencia, relevancia y, suficiencia del conjunto de ítems. Se analizó la concordancia entre las valoraciones de los jueces a cada ítem y categoría del cuestionario mediante el estadístico V de Aiken. Los resultados indicaron altos valores de concordancia, sin embargo, fue necesario realizar modificación a uno de los ítems por sugerencia de los jueces y se siguieron las recomendaciones con respecto a la gramática del cuestionario. Se obtuvo una segunda versión del instrumento, que fue sometida a un análisis de confiabilidad a través del Alfa de Cronbach. Los resultados arrojaron un valor de 0.968, bajo un intervalo de confianza del 95%, indicando un alto grado de consistencia interna del cuestionario.

APREHENSIÓN COGNITIVA EN PROBLEMAS CLÁSICOS DE PRUEBA

Guadalupe Cabañas-Sánchez; Julio César Baltazar-Abarca
Universidad Autónoma de Guerrero
gcabanas@uagro.mx; juliobaltazar33@gmail.com

El objetivo de esta investigación fue identificar las aprehensiones cognitivas que movilizaron cuatro profesores de matemáticas en formación (21-34 años), al resolver tres problemas de probar en geometría, así como las situaciones que se desencadenaron. Los problemas les fueron presentados en un ambiente de papel y lápiz y los resolvieron de manera individual. El estudio se sustenta del modelo cognitivo de Duval, que considera cuatro tipos de aprehensiones: perceptual, secuencial, discursiva y operativa. Los resultados evidencian que los profesores de matemáticas en formación movilizaron los cuatro tipos de aprehensiones, en momentos diferenciados. La perceptual, articulada con aspectos visuales, percibida sobre una configuración geométrica inicial, sin asociar afirmaciones matemáticas. La secuencial, al describir una configuración inicial a la que asocian elementos matemáticos. La discursiva, al identificar elementos matemáticos en los datos, así como en la configuración dada. La aprehensión operativa, refiere a las modificaciones realizadas sobre las configuraciones geométricas dadas, dando lugar a la identificación de una o más subconfiguraciones relevantes. A partir de estas dos últimas aprehensiones, los profesores de matemáticas en formación establecieron una conjetura, y con ello, a procesos lógicos-deductivos. En ese proceso se evidenciaron dos tipos de situaciones, la de truncamiento y la conjetura sin demostración. La primera, cuando encuentran una idea de solución al problema, y establecen una conjetura. En ambos casos, se reconoce que dieron una solución al problema, independientemente de si esta era válida. Cuando la prueba presentada sobra la conjetura que establecieron es errónea, se dice que se presentó una conjetura sin demostración.

RELACIONES DIRECCIONALES INTRA-DOMINIO DEL CONOCIMIENTO ESPECIALIZADO DEL PROFESOR DE MATEMÁTICAS SOBRE LOCALIZACIÓN EN EL PLANO

Ever Pacheco-Muñoz, Estela Juárez-Ruíz, Eric Flores-Medrano
Maestría en Educación Matemáticas Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

La presente investigación se centra en identificar relaciones direccionales entre subdominios del conocimiento especializado del profesor de matemáticas (MTSK) involucrados en la enseñanza de la localización en el plano cartesiano. La metodología es de tipo cualitativa con un estudio de caso instrumental, con una profesora de matemáticas mexicana. La recolección de la información se basó en el diseño de una planeación de clase y una entrevista semiestructurada. En los resultados se encontró que la categoría dificultades en el aprendizaje de las matemáticas condicionó la emergencia de estrategias, técnicas, tareas y ejemplos. Asimismo, las definiciones, propiedades y fundamentos del conocimiento de los temas condicionaron la emergencia de conexiones auxiliares del conocimiento de la estructura de las matemáticas. Por último, las expectativas de aprendizaje de un contenido matemático del conocimiento de los estándares de aprendizaje de matemáticas condicionó la emergencia de estrategias, técnicas, tareas y ejemplos. Todas las relaciones encontradas fueron intra-dominio.

Palabras clave: Conocimiento especializado del profesor de matemáticas; MTSK; Relaciones entre subdominios; Localización en el plano cartesiano; Enseñanza de la geometría.

ANÁLISIS DEL RAZONAMIENTO COVARIACIONAL DE PROFESORES EN FORMACIÓN CON EL USO DE LA TECNOLOGÍA.

Luis José Crúz Ramírez; José del Carmen Orozco-Santiago
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Lcr810719@gmail.com; jose.orozco@fcfm.buap.mx

En el presente estudio nos propusimos analizar, y caracterizar el razonamiento covariacional en profesores de matemáticas en formación, de una universidad privada formadora de maestros para secundaria en la ciudad de Puebla, con respecto a tareas, que contienen funciones de variable continua y discreta, mediante una descripción del comportamiento asociado a cada una de las acciones mentales que permita formar una imagen de covariación de cada participante, utilizando el marco teórico de Thompson y Carlson (2017). El trabajo se realizó en tres fases, en la primera se aplicó a los profesores en formación participantes en la investigación un diagnóstico formado por cuatro tareas que implican trabajar con funciones de variable continua y discreta. En la segunda fase se diseñó una intervención en forma de taller distribuido en tres sesiones de dos horas cada una con uso de tecnología. En la tercera fase se aplicó una prueba pos-test, para comparar los resultados del pretest y el pos-test. La investigación siguió una metodología cualitativa. En el análisis de los datos proponemos la caracterización de los niveles de covariación de los participantes, así como la

comparación de los niveles mostrados en el diagnóstico, y la prueba pos-test después de implementado el taller, en la discusión mostramos las principales dificultades evidenciadas y algunas recomendaciones para atacar dichas dificultades de la manera más efectiva posible, destacando que las dificultades mostradas, coinciden con dificultades reportadas en otras investigaciones presentadas por estudiantes de cursos de precálculo en primer semestre de ingenierías y estudiantes de preparatoria.

EL RAZONAMIENTO ESTADÍSTICO EN LA FORMACIÓN DE FUTURAS PROFESORAS DE TELESECUNDARIA

Alberto Santana Ortega
Escuela Normal Rural "Carmen Serdán"
jgsraso@gmail.com

En esta ponencia se reportan los hallazgos obtenidos en una experiencia asociada con la realización de proyectos estadísticos por parte de futuras docentes que abordaron una situación problemática determinar el impacto de su práctica docente relacionada con el análisis estadístico de los resultados de las propuestas didácticas que diseñaron e implementaron durante las jornadas de práctica docente que se verificaron en escuelas telesecundarias de la sierra nororiental del estado de Puebla. Las participantes de esta investigación fueron 17 alumnas del segundo grado de la Licenciatura en Educación Telesecundaria. Las participantes cursaban la asignatura de Enseñanza de las Matemáticas II. La edad promedio de las estudiantes era de 19 años. El enfoque de esta investigación es cualitativo. Los datos considerados se obtuvieron de cuatro fuentes principales: (1) las videograbaciones de las 15 sesiones presenciales que se dedicaron al desarrollo del proyecto, (2) los foros de la plataforma Moodle, (3) el informe escrito del proyecto entregado por cada estudiante y (4) las grabaciones de las presentaciones orales del proyecto. El análisis de esta información se realizó utilizando un marco de indicadores y criterios que se utilizaron para identificar la promoción de elementos de razonamiento estadístico. Los resultados obtenidos muestran que durante el desarrollo de los proyectos se promovieron diversos elementos de aprendizaje del razonamiento estadístico como son: (a) Desarrollo de ideas estadísticas centrales, (b) Explicar por qué se produce un resultado o por qué se justifica una conclusión, (c) Desarrollar una comprensión más profunda y significativa de la estadística.

INCLUSIÓN EN EL AULA DE MATEMÁTICAS

Julián Andrés Meléndez Cruz; Gloria Selene Quibano; Cesar Augusto Cuartas
Rodríguez

Universidad ICESI, Colombia

jamelendez@icesi.edu.co; gsquibano@icesi.edu.co; cacuartas@icesi.edu.co

En el presente trabajo, se abordan reflexiones relacionadas con un proceso de instrucción en matemáticas dirigido a un estudiante con necesidades educativas especiales. La investigación se enmarca en un enfoque cualitativo y se basa en un estudio de caso descriptivo cuyo propósito principal es presentar estrategias efectivas para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el contexto de la discapacidad visual. Durante el desarrollo de esta investigación, se documenta detalladamente la experiencia vivida en la planificación, ejecución y evaluación del contenido matemático a lo largo de un semestre académico. Se destaca la importancia de los recursos manipulativos adaptados al lenguaje braille, los cuales permiten al estudiante acceder al lenguaje numérico y algebraico de manera efectiva. Adicionalmente, se exponen algunos hallazgos significativos que ilustran el impacto positivo de estas adaptaciones en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Estos resultados subrayan la relevancia de la inclusión de estudiantes con discapacidad visual en las clases de matemáticas y destacan la necesidad de una planificación cuidadosa, una gestión eficiente en el aula y una evaluación adecuada para garantizar su éxito académico. Finalmente, el trabajo proporciona valiosas perspectivas sobre cómo abordar la educación matemática de estudiantes con discapacidad visual, destacando la importancia de la adaptación de recursos y estrategias pedagógicas. Además, invita a la reflexión sobre el papel del profesor de matemáticas en la promoción de la inclusión y el éxito de todos los estudiantes en el aula.

EMOCIONES DE LOGRO Y SU IMPLICACIÓN EN EL ABANDONO ESCOLAR EN ESTUDIANTES DE ÁLGEBRA SUPERIOR-I DE UNA LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS

Janer De Jesús Cañate Montiel¹, Lorena Jiménez Sandoval¹, José Ávila Toscano

¹Universidad Autónoma de Zacatecas, ²Universidad del Atlántico

jannermontiel@gmail.com, lorenajimenez@uaz.edu.mx,

joseavila@mail.uniatlantico.edu.co

La problemática que aborda este estudio exploratorio se centra en comprender la permanencia y abandono escolar de estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ), durante el primer semestre de su ingreso al programa. En el marco de la Teoría de Control-Valor de las emociones de logro, se busca comprender las emociones académicas de los estudiantes que son las emociones ligadas al logro académico y de qué manera estas ejercen un efecto sobre la decisión de permanencia o abandono escolar. El objetivo general es: clasificar las emociones de logro y su implicación con el



abandono escolar en estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas de la UAZ; empleando un enfoque integrador que explica cómo las emociones influyen en el rendimiento académico y el abandono escolar. Además de cómo estas pueden ser reguladas para mejorar el aprendizaje. La investigación se divide en dos momentos, el primero se centra en las emociones de logro durante el transcurso de la vida escolar de los estudiantes hasta el curso propedéutico que los estudiantes deben cursar como requisito de ingreso a la licenciatura. El segundo se focaliza en las emociones de logro de los estudiantes durante el desarrollo de un semestre en la asignatura de Álgebra Superior-I. Los instrumentos empleados para el levantamiento de información fueron: Achievement Emotions Questionnaire Mathematics (AEQ-M); entrevistas semiestructuradas; videograbaciones; audio-grabaciones y observación participante en el salón de clase. Como técnicas para analizar los datos obtenidos, se usaron transcripciones, análisis temático, observación participante, y triangulación de resultados.

LA CONSTRUCCIÓN DE UNA ESCALA SOBRE EXPECTATIVAS DE ESTUDIANTES DE BACHILLERATO ANTE UN CURSO DE MATEMÁTICAS

Andrea Alejandra Moncayo López; José Gabriel Sánchez Ruíz
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla; Universidad Nacional Autónoma de México

andrea.moncayo@alumno.buap.mx; josegsr@unam.mx

Se ha evidenciado que las expectativas que los estudiantes crean en el contexto educativo pueden determinar actitudes y conductas que influyen de manera positiva o negativa en su proceso de aprendizaje. También, son una variable relevante en la explicación de su adaptación y éxito académico (Alfonso et al., 2013). Por ello, este trabajo plantea como propósito describir el proceso de construcción y validación de contenido de un instrumento diseñado para evaluar las expectativas de sesenta estudiantes de bachillerato de Cali, Colombia, ante el curso de matemáticas. A partir de referentes teóricos y de escalas aplicadas en otros estudios sobre expectativas, se consolida un cuestionario con treinta reactivos que apuntan a evaluar cuatro dimensiones. Este cuestionario fue sometido a la validez de contenido a través del juicio de siete expertos en educación matemática, para ello se empleó la plantilla de Escobar y Cuervo (2008) que permite valorar los criterios de suficiencia, claridad, coherencia y relevancia de los ítems, con una escala de 0 a 3. Por medio del estadístico V de Aiken se analizó la concordancia de las valoraciones de cada ítem con un nivel de confianza del 95%, también se consideraron las observaciones y sugerencias de modificación al instrumento diseñado, por parte de los jueces. Los resultados arrojaron valores altos de concordancia, sin embargo, las observaciones permitieron reestructurar algunos de los ítems. Finalmente, se determinó la fiabilidad de la nueva versión del cuestionario, arrojando un Alfa de Cronbach de .86, lo que permite concluir una alta consistencia interna.

VALIDACIÓN DE UNA ESCALA PARA MEDIR EL NIVEL DE ENGAGEMENT ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES EN MATEMÁTICA

Valentina Teherán Barranco; Alfonso Díaz Furlong; José Gabriel Sánchez Ruiz
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla; Universidad Nacional Autónoma de México

valentina.teheran@alumno.buap.mx; alfonso.furlong@correo.buap.mx;
josegsr@unam.mx

En la actualidad ha sido de interés para diversos estudios la experiencia, motivación y compromiso que tienen los estudiantes en el proceso de aprendizaje de las matemáticas, así como aquellos factores que en él intervienen. Por tal motivo, en este trabajo se describe el proceso llevado a cabo en la construcción y validación de una escala tipo Likert a 5-puntos que pretende medir el nivel de engagement académico de estudiantes en grado de preparatoria en México. Para ello, primero se realizó una revisión de literatura relacionada al constructo de interés, lo cual permitió identificar las tres dimensiones de estudio (vigor, dedicación y absorción), sus características e indicadores. Posteriormente, se estructuraron los ítems que conformarían la escala, para luego ser sometidos a una validación por juicio de expertos, en el que participaron cinco investigadores en educación matemática y ramas afines, los cuales evaluaron la suficiencia, claridad, coherencia y relevancia de cada uno de los ítems, empleando una escala ordinal que va de 0 a 3. Los resultados se analizaron mediante el estadístico de V de Aiken. En algunos ítems se evidenció que no hubo concordancia entre los jueces, por lo que fue necesario reestructurar la redacción de los ítems atendiendo a las sugerencias y comentarios. Por último, se elaboró la versión final de la escala, a la cual se le calculó el coeficiente de confiabilidad Alfa de Cronbach para determinar su fiabilidad, en el que se obtuvo un alto grado de consistencia interna de 0.89.

EL COACHING EMOCIONAL PARA REGULAR LAS EMOCIONES NEGATIVAS DE DOCENTES DE MATEMÁTICAS

Brenda Ramírez Gómez; María Del Socorro García González
Universidad Autónoma de Guerrero
13504717@uagro.mx; msgarcia@uagro.mx

La atmósfera en el aula de matemáticas es un entorno donde emergen diversas emociones, y para los docentes, las emociones negativas pueden representar un obstáculo en su labor educativa. Por lo tanto, el objetivo de este proyecto es desarrollar la regulación emocional de los docentes de matemáticas en formación mediante el coaching emocional. Para ello, se utilizarán referencias teóricas sobre la emoción y su tipología según la teoría de la estructura cognitiva de las emociones, así como la regulación y el coaching emocional. La investigación se centrará en un enfoque cualitativo, dado el objetivo que se persigue. Con este proyecto, se pretende contribuir a la regulación de las emociones negativas que experimentan los docentes de matemáticas.



DESARROLLO DEL PENSAMIENTO Y LENGUAJE VARIACIONAL CON ENFOQUE STEM: UN MARCO DE REFERENCIA PARA LA FUNCIÓN EXPONENCIAL

Luis Carlos Mercado Martínez, Eduardo Carlos Mercado Martínez
Universidad Autónoma de Zacatecas
Luisc10mercado@gmail.com, ecbs74@gmail.com

La Modelación Matemática es considerada una herramienta significativa para el aprendizaje de la Matemática; investigaciones exponen la ausencia de marcos de referencia que articulen los contenidos matemáticos con situaciones reales, cercanos a los estudiantes, que son parte de otras disciplinas en las cuales el conocimiento matemático es funcional. Además, en la literatura especializada se presentan diferentes posturas teóricas sobre la forma en que la Didáctica de la Matemática debe llevarse a cabo. Por ejemplo, la Teoría Socioepistemológica manifiesta la importancia de no centrarse sólo en los objetos matemáticos, sino en considerar las prácticas variacionales que los generan y, en particular, basados en la modelación. Asimismo, existen críticas en torno a la enseñanza tradicional, ya que suele centrarse en prácticas algorítmicas y algebraicas, dejando de lado procesos de la vida familiar al estudiante. En este tenor, se tiene como objetivo desarrollar el pensamiento y lenguaje variacional (Pylvar) en estudiantes de educación superior, con respecto a la función exponencial, por medio de una situación orientada al uso de un dominio del campo real. Por lo tanto, esta investigación es de tipo cualitativa. Se utilizará como instrumento un cuestionario para la recolección de información tipo diagnóstico sobre el concepto de función exponencial; posteriormente, se diseñará una situación de aprendizaje basada en elementos teóricos del Pylvar. Con esta investigación se pretende lograr una nueva mirada con intenciones que cumplan el enfoque STEM del aprendizaje y enseñanza de este concepto evidenciando conexiones interdisciplinarias con la ciencia, la tecnología, la educación y la matemática.

MODELACIÓN EN UN CONTEXTO DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL

Verónica Vargas Alejo; Luis Montero-Moguel
Universidad de Guadalajara; Universidad de Texas San Antonio
veronica.vargas@academicos.udg.mx, luis.monteromoguel@utsa.edu

Ante la situación de crisis de sostenibilidad ambiental, la UNESCO (2020) destaca la importancia de impulsar el “conocimiento, conciencia y acción que empoderen a las personas para transformarse a sí mismas y transformar las sociedades” (p. 1). En este sentido, es crucial desarrollar entornos de aprendizaje que brinden a los estudiantes la oportunidad de comprender, describir y predecir situaciones del mundo real en contextos que faciliten las discusiones sobre la sostenibilidad ambiental. La perspectiva de modelos y modelación [MMP] (Lesh & Doerr, 2003) propone el uso de actividades, denominadas MEAs (por sus siglas en inglés, Model Eliciting Activities), intencionalmente diseñadas, en las cuales el contexto es

relevante para la construcción de modelos y el aprendizaje de las matemáticas. Este estudio cualitativo tiene como marco teórico la MMP y como objetivo describir los modelos matemáticos generados por estudiantes al resolver una MEA en el contexto de una situación ambiental crítica que enfrenta una comunidad indígena. Los participantes del estudio fueron seis estudiantes de posgrado que estaban tomando un curso de Enseñanza de la Modelación. La actividad solicitaba que los estudiantes explicaran a un miembro de la comunidad indígena la inversión requerida para reforestar una determinada cantidad de hectáreas. Como resultado, se identificó que los modelos matemáticos construidos para resolver la MEA, integraron dos aspectos fundamentales 1) conocimientos sobre proporcionalidad y función lineal, y 2) discusiones sobre los temas de sostenibilidad ambiental.

EL USO DE FIGURAS EN LIBROS DE TEXTO DE VARIABLE COMPLEJA

J. Gerardo Piña-Aguirre; Rosa María Farfán Márquez
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav)
gerardo.pina@cinvestav.mx, rfarfan@cinvestav.mx

En la Teoría Socioepistemológica de la Matemática Educativa se concibe que el conocimiento matemático que se presenta en escenarios de enseñanza y aprendizaje sufre procesos de transposición didáctica que lo trastocan al convertirlo en un conocimiento enseñable. Partiendo de este supuesto, en esta videoconferencia se mostrará que el valor epistémico que se le atribuye al uso de figuras en libros de texto de Variable Compleja ha sufrido modificaciones a lo largo del tiempo. Específicamente, al tomar como marco de referencia tres categorías de construcción de conocimiento matemático recuperadas de un estudio histórico-epistemológico de la Variable Compleja, se mostrará que diversos libros de texto no promueven el uso de figuras sin homólogo en el aparato algebraico como medios de justificación matemática, o en su defecto, las figuras están asociadas a medios de representación de expresiones algebraicas. Es decir, los libros de texto de Variable Compleja no consideran que las figuras tienen el mismo valor epistémico que el simbolismo algebraico, lo cual no empata con las formas en las que sujetos históricos utilizaron figuras para la producción de conocimiento en Variable Compleja. Como trabajo a futuro se espera develar fenómenos didácticos asociados a las categorías recuperadas del estudio histórico-epistemológico, para así configurar una alternativa epistemológica que permita la elaboración de material didáctico que fomente el uso de figuras como medios de justificación matemática equiparables con el simbolismo algebraico.

APORTES INVESTIGATIVOS DE LA TEORÍA DE LA OBJETIVACIÓN A LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA: UN ESTADO DEL ARTE

Felipe Castro Fernández
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
caff83@gmail.com

En este trabajo se presentan algunos resultados de una investigación titulada "Un estado del arte sobre la Teoría de la Objetivación en la Educación Matemática" (tesis de maestría concluida). Se trató de un estudio documental con enfoque cualitativo, a un nivel descriptivo-analítico. El procedimiento metodológico adoptado fue propio del estado del arte, concebido como una modalidad de investigación cualitativa documental. La búsqueda, localización y selección de documentos se realizó en Google Académico y bases de datos tales como Scopus, Latindex, Redalyc, Scielo y Dialnet. Los instrumentos de recolección y análisis de la información utilizados fueron una matriz bibliográfica y una matriz analítica de contenido. Se localizaron 180 publicaciones durante el periodo 2006-2021 y, mediante un muestreo intencional, se seleccionaron y analizaron 45 documentos clasificados en tres dimensiones denominadas: teórico-metodológica, investigativa y práctico-pedagógica. En la segunda dimensión se ubicaron 15 de los documentos seleccionados, en los cuales se estudiaron diversos objetos matemáticos que amplían los estudios iniciales centrados en el pensamiento algebraico y la generalización de patrones. En la tercera dimensión se ubicaron 10 documentos que presentan experiencias de enseñanza-aprendizaje de temas ambientales, geográficos y cartográficos, así como aportes para el análisis de aspectos éticos en el aula de matemáticas, junto con propuestas para la formación de docentes y profesionales de la salud. Estos hallazgos permitieron concluir que los aportes investigativos de la Teoría de la Objetivación han trascendido no sólo a diversos campos de la Educación Matemática, sino también a otras áreas de conocimiento (ciencias, geografía y cartografía).