







Libro de resúmenes y programa

XI Taller Internacional Tendencias en la Educación Matemática Basada en la Investigación TEMBI 11

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla Facultad de Ciencias Físico Matemáticas

Dra. Lilia Cedillo Ramírez
Rectora

Dr. Gabriel Kantún Montiel Director 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 Rebollar, Estela Juárez Ruiz, José Antonio Juárez López, Francisco Javier Rodríguez Martínez, Lizzet Morales García

Edición: Dayana De Los Reyes Charris

Diseño de portada: Dirección de Comunicación Institucional, BUAP

Hecho en México, 2024 Made in Mexico, 2024



Índice General

Presentación	5
Comité Organizador	6
Programa General: Actividades por día	7
Programa General: Fechas y horas específicas	8
Miércoles, 20 de noviembre de 2024	8
Jueves, 21 de noviembre de 2024	9
Viernes, 22 de noviembre de 2024	10
Sábado, 23 de noviembre de 2024	11
Programa Específico: Ponencias	12
Grupo 1: 9:30-10:30	12
Grupo 2: 10:45 – 12:45	15
Resúmenes	18
Conferencias	18
Talleres	21
Ponencias Grupo 1	23
Ponencias Grupo 2	33

Presentación

¡Bienvenidos y bienvenidas al TEMBI 11!

El Taller Internacional Tendencias en la Educación Matemática Basada en la Investigación (TEMBI) celebra su undécima edición como un espacio de referencia consolidado para el intercambio entre docentes e investigadores de la Educación Matemática. Durante diez ediciones, en el TEMBI convergen experiencias, conocimientos y avances que enriquecen la enseñanza de las matemáticas. Cada año, este taller se renueva con temas relevantes y desafiantes, manteniéndose siempre a la vanguardia de la investigación y la práctica educativa. De esta forma, el TEMBI 11 continúa la tradición de conectar teoría y práctica, ofreciendo a los docentes la oportunidad de conocer los estudios más recientes y a los investigadores, un acercamiento directo a las realidades del aula.

En esta edición, el TEMBI 11 se llevará a cabo en modalidad presencial, con transmisión de las conferencias plenarias en nuestras redes sociales. Los participantes podrán asistir a conferencias de especialistas de alto nivel, así como a talleres impartidos por investigadores de reconocida trayectoria, quienes compartirán propuestas prácticas y estrategias innovadoras para el aula.

Además, contaremos con ponencias de investigaciones recientes y experiencias didácticas que exploran y ofrecen soluciones a los retos actuales en la Educación Matemática.

Agradecemos profundamente el apoyo de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), de la Sociedad Mexicana de Investigación y Divulgación de la Educación Matemática (SOMIDEM), así como de todos los conferencistas y talleristas que generosamente compartirán sus experiencias y conocimientos.

¡Nos complace darles una cordial bienvenida!

Atentamente.

Comité Organizador.



Comité Organizador

Lidia Aurora Hernández Rebollar
Estela de Lourdes Juárez Ruiz
José Antonio Juárez López
Lizzet Morales García
Francisco Javier Rodríguez Martínez
Elizabeth Martínez Banfi
Mónica Macías Pérez

Colaboradores

José Antonio Sánchez García
Margarita González Hernández
Reynaldo Iglecias Antonio
América Guadalupe Analco Panohaya
Alejandra González Corona
Dayana De Los Reyes Charris
Iraís Laines Flores



Programa General: Actividades por día

Día	Miércoles Noviembre 20	Jueves Noviembre 21	Viernes Noviembre 22	Sábado Noviembre 23
		Taller 2 Sesión Única	Taller 4 Sesión 1	Ponencias Grupo 1
	Inauguración	Taller 3 Sesión Única	Taller 5 Sesión 1	Ponencias Grupo 2
Actividades	Conferencia 1 (Carefornaciano	Conferencia 4	Cantanania
Activi		Conferencia 2	Taller 4 Sesión 2	Conferencia 5
	Taller 1	Conformation	Taller 5 Sesión 2	Clause
	Sesión 1	Conferencia 3	Taller 1 Sesión 2	Clausura



Programa General: Fechas y horas específicas Miércoles, 20 de noviembre de 2024

Auditorio de la Facultad de Ciencias de la Electrónica FCE2-102

Hora	Actividad	Título	Ponente
16:00 – 16:30		Inauguración	
16:30 - 17:30	Conferencia 1 Modera Dra. Estela Juárez	Desarrollo del Noticing (Mirada Profesional) de los Futuros Profesores de Matemáticas en Relación con su Conocimiento Especializado	Dra. Diana Zakaryan
17:30 – 17:45		Coffee Break	
17:45 - 19:15	Taller 1 Sesión 1 Presenta Dra. Estela Juárez	Noticing en teoría y práctica: estrategias para desarrollar la mirada profesional	Dra. Diana Zakaryan



Programa General: Fechas y horas específicas Jueves, 21 de noviembre de 2024

Auditorio de la Facultad de Ciencias de la Electrónica FCE2-102

Hora	Actividad	Título	Ponentes
9:00 - 11:00	Taller 2 Sesión única Presenta Dra. Estela Juárez	Situaciones didácticas para la enseñanza de las Matemáticas con Herramientas Digitales	Mtra. Elizabeth Martínez Banfi
11:00 - 11:15		Coffee Break	
11:15 - 12:45	Taller 3 Sesión única Presenta Mtro. Francisco J. Rodríguez	Uso de los acertijos con cerillos para desarrollar los pensamientos creativo y crítico en la educación matemática	Dr. Josip Slisko
12:45 – 13:00		Coffee Break	
13:00 - 14:00	Conferencia 2 Modera Dra. Lizzet Morales	Trabajo colaborativo de docentes e investigadores sobre enseñanza de las matemáticas en el nivel básico. Aportes para la formación docente	Dr. David Block, Yesenia Castaño, María Laguna y Rosvel Rodríguez
14:00 – 16:00		Receso Comida	
16:00 - 17:00	Conferencia 3 Modera Dra. Lidia Hernández	Ciclos de Investigación del Entendimiento de las Integrales de Funciones Multivariables: Una Aplicación de APOE	Dr. Rafael Martínez- Planell
17:00 - 17:15		Coffee Break	
17:15 – 18:45	Taller 1 Sesión 2	Noticing en teoría y práctica: estrategias para desarrollar la mirada profesional	Dra. Diana Zakaryan



Programa General: Fechas y horas específicas Viernes, 22 de noviembre de 2024

Auditorio de la Facultad de Ciencias de la Electrónica FCE2-102

Hora	Actividad	Título	Ponentes
9:00 - 10:30	Taller 4 Sesión 1 Presenta Dra. Lidia Hernández	Descomposición genética en APOE e integrales multivariables	Dr. Rafael Martínez-Planell
10:30 – 10:45		Coffee Break	
10:45 - 12:15	Taller 5 Sesión 1 Presenta Dra. Estela Juárez	Representaciones, Razonamiento Espacial e Interdisciplinariedad: Integración de Stem en el Aula a Través de Fenómenos Naturales	Dra. Andrea Ortiz Rocha y Dra. Ivonne Twiggy Sandoval Cáceres
12:15 - 12:30		Coffee Break	
12:30 _ 13:30	Conferencia 4 Modera Dr. José Antonio Juárez	Una teoría descriptiva de la enseñanza de las matemáticas: ¿Qué puede decir sobre el mejoramiento de la instrucción en matemáticas?	Dr. Patricio Herbst
13:30 - 16:00		Receso-Comida	
16:00 - 17:30	Taller 4 Sesión 2	Descomposición genética en APOE e integrales multivariables	Dr. Rafael Martínez-Planell
17:30 – 17:45		Coffee Break	
17:45 - 19:15	Taller 5 Sesión 2	Representaciones, Razonamiento Espacial e Interdisciplinariedad: Integración de Stem en el Aula a Través de Fenómenos Naturales	Dra. Andrea Ortiz Rocha y Dra. Ivonne Twiggy Sandoval Cáceres



Programa General: Fechas y horas específicas Sábado, 23 de noviembre de 2024

Facultad de Ciencias Físico Matemáticas

Hora	Actividad	Título	Ponentes
9:00		Ponencias Grupo 1	
10:30		Edif. FM4 planta baja	
10:30 – 10:45		Coffee Break	
10:45		Ponencias Crupo 2	
12:45		Grupo 2 Edif. FM4 planta baja	
12:45 - 13:00		Coffee Break	
13:00 - 14:00	Conferencia 5 FM3-102 Modera Dra. Lidia Hernández	Desarrollo de Nociones Geométricas Claves: Una Mirada desde el Diseño de Tareas	Dra. Ivonne Twiggy Sandoval Cáceres
14:00		Clausura	
14:30		FM3-102	
14:30		Convivio Edif. FM4 planta baja	



Programa Específico: Ponencias Sábado, 23 de noviembre de 2024

Grupo 1: 9:30-10:30

Facultad de Ciencias Físico Matemáticas Edificio FM4 planta baja

Hora	Sala 1 Modera: Dra. Lidia Hernández	Sala 2 Modera: Dra. Estela Juárez	Sala 3 Modera: Dr. José Antonio Juárez
9:00 - 9:15	[P101] DISEÑO DE TAREAS MATEMÁTICAS QUE CONTRIBUYAN A LA COMPRENSIÓN DEL CONCEPTO PENDIENTE César Manuel Zaragoza Pérez y Crisólogo Dolores Flores	[P2O1] UNA PROPUESTA DIDÁCTICA PARA COADYUVAR EL APRENDIZAJE DE LAS ECUACIONES LINEALES EN SECUNDARIA Rafael Viveros Acosta, Abraham Cuesta Borges y Francisco Sergio Salem Silva	[P3O1] EL MÉTODO DE POLYA Y EL MAPA CONCEPTUAL HÍBRIDO COMO ESTRATEGIAS PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS GEOMÉTRICOS EN LA FORMACIÓN DE PROFESORAS DE PRIMARIA Óscar Nelson López López, Alberto Santana Ortega y Erwin Santana Ortega
9:15 - 9:30	[P1O2] DESARROLLO DE INSTRUMENTO DE INTERVENCIÓN PARA LA COMPRENSIÓN DEL CONCEPTO DE PENDIENTE EN ESTUDIANTES DE BACHILLERATO Eduardo Cruz Márquez y Ruth García Solano	[P2O2] UN ESTUDIO DE LAS ESTRATEGIAS DE RESOLUCIÓN QUE USAN LOS ESTUDIANTES DE BACHILLERATO CUANDO RESUELVEN TAREAS SOBRE PROPORCIONALIDAD Alejandro Zapoteco Tepetate y Armando Morales Carballo	[P3O2] NIVELES DE COMPRENSIÓN BASADO EN LAS CONEXIONES MATEMÁTICAS EVIDENCIADAS AL RESOLVER TAREAS SOBRE SEMEJANZA DE TRIÁNGULOS Elizabeth Santos Casildo y Javier García García



Hora	Sala 1	Sala 2	Sala 3
9:30 - 9:45	[P1O3] DESARROLLO DEL CONCEPTO FUNCIÓN DESDE UN ENFOQUE COVARIACIONAL MEDIANTE GEOGEBRA EN ESTUDIANTES DE NIVEL SUPERIOR DE MATEMÁTICAS: UNA TRAYECTORIA HIPOTETICA DE APRENDIZAJE Marco Antonio Pérez Torres	[P2O3] DIFICULTADES QUE PRESENTAN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA AL RESOLVER PROBLEMAS DE CÁLCULO MENTAL Yesica Liliana Islas Arias, Marcos Campos Nava y Agustín Alfredo Torres Rodríguez	[P3O3] LAS CONCEPCIONES DEL ÁNGULO EN ESTUDIANTES DEL MEDIO SUPERIOR DE UNA COMUNIDAD EN GUERRERO Guadalupe Sánchez Gómez, Gerardo Salgado Beltrán y Javier García García
9:45 _ 10:00	[P1O4] EXPLORACIÓN DEL PENSAMIENTO VARIACIONAL Y SU RELACIÓN CON LA PERSPECTIVA MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA María de Lourdes Morales Sánchez, Hortensia Josefina Reyes Cervantes y Fernando Velasco Luna	[P2O4] UNA SECUENCIA DIDÁCTICA CON ÁLGEBRA Y PROGRAMACIÓN PARA ESTUDIANTES DE NUEVO INGRESO EN INGENIERÍAS EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA Gilberto Vargas Hernández, Carlos Valenzuela García, Martha Elena Aguiar Barrera y Francisco Grimaldo	[P3O4] ANÁLISIS DE LA RELACIÓN ENTRE LA RESOLUCIÓN DE ACERTIJOS MATEMÁTICOS CON CERILLOS Y EL DESEMPEÑO EN LA PRUEBA DE INTELIGENCIA VISUAL Quitzel Yuritzi Arce Garcia y Josip Slisko
10:00 _ 10:15	[P1O5] COMPONENTES Y SUBCOMPONENTES DE LA PENDIENTE EN LOS LIBROS DE TEXTO DEL CAMPO FORMATIVO SABERES Y PENSAMIENTO CIENTÍFICO Ma. Del Carmen Flores Castro y Martha Iris Rivera López	[P2O5] CONOCIMIENTO DE ESTUDIANTES DE QUINTO GRADO SOBRE LA REPRESENTACIÓN DE FRACCIONES EN LA RECTA NUMÉRICA Alejandro Zapoteco Tepetate, Gerardo Salgado Beltrán y Javier García García	[P305] CONEXIONES MATEMÁTICAS EVIDENCIADAS POR ESTUDIANTES DE NIVEL MEDIO SUPERIOR AL RESOLVER TAREAS SOBRE ÁREAS DE POLÍGONOS Alberto León del Carmen y Javier García García



Hora	Sala 1	Sala 2	Sala 3
10:15 - 10:30	[P106] ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA FAVORECER LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS FUNCIONES DE DOS VARIABLES EN EL ESTUDIO DE LA GEOMETRÍA DEL ESPACIO MEDIANTE GEOGEBRA 3D Edgar Iván Marquez Urioso, Noe Oswaldo Cabañas Ramírez y Armando Morales Carballo		[P306] LA INTELIGENCIA VISUAL COMO BASE DEL PENSAMIENTO CREATIVO EN LA RESOLUCIÓN DE DOS PROBLEMAS GEOMÉTRICOS Gregorio Rogelio Cruz Reyes y Josip Slisko



Programa Específico: Ponencias Sábado, 23 de noviembre de 2024 Grupo 2: 10:45 – 12:45

Facultad de Ciencias Físico Matemáticas Edificio FM4 planta baja

Hora	Sala 1 Modera: Dra. María Trigueros	Sala 2 Modera: Mtro. Francisco J. Rodríguez	Sala 3 Modera: Dra. Honorina Ruiz
10:45 _ 11:00	[P401] CONEXIONES MATEMÁTICAS: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA Yadira Lizette Villarreal Calderón, Martha Iris Rivera López Y Javier García García	[P5O1] APROXIMACIÓN A UN MARCO CONCEPTUAL PARA LA COMPRENSIÓN DE RELACIONES ENTRE SUBDOMINIOS DE CONOCIMIENTOS DEL MODELO MTSK Estela Juárez Ruiz, Jorge Lombardero-Chartuni y Daniel Olmedo	[P6O1] NIVELES DE LECTURA EN GRÁFICOS ESTADÍSTICOS DE ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS Daniel Godoy Caraballo y Javier García García
11:00 - 11:15	[P4O2] CONEXIONES MATEMÁTICAS QUE HACEN ESTUDIANTES DE LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR EN LA CREACION DE HISTORIETAS MATEMÁTICAS Yadira Lizette Villarreal Calderón, Martha Iris Rivera López Y Javier García García	[P5O2] CONEXIONES MATEMÁTICAS SOBRE EL TEOREMA DE PITÁGORAS ESTABLECIDAS POR FUTUROS PROFESORES DE MATEMÁTICAS Alan Andrés Cruz Acevedo, Gerardo Salgado Beltrán y Javíer García García	[P6O2] RELACIÓN ENTRE EL DESEMPEÑO EN LAS FUNCIONES EJECUTIVAS CON EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN ESTADÍSTICA EN ALUMNOS UNIVERSITARIOS José Gabriel Sánchez Ruiz, Ariadna Servín Castañeda y Miguel Ángel Maldonado Jiménez



Hora	Sala 1	Sala 2	Sala 3
11:15 _ 11:30	[P4O3] RESULTADOS DE UNA INTERVENCIÓN EN LA COMPRENSIÓN TEXTUAL DE PROBLEMAS VERBALES MATEMÁTICOS Adriana Toxtle Colotl, José Antonio Juárez-López y María del Socorro García- González	[P5O3] CONEXIONES MATEMÁTICAS SOBRE EL CONCEPTO DE FRACCIÓN ESTABLECIDAS POR FUTUROS PROFESORES DE MATEMÁTICAS Alan Andrés Cruz Acevedo, Gerardo Salgado Beltrán y Javíer García García	[P6O3] INTERIORIZACIÓN DEL ORDEN EN UNA BASE ORDENADA Esteban Mendoza Sandoval
11:30 _ 11:45	[P4O4] MATEMÁTICA EN LA COSTURA: UN ESTUDIO A TRAVÉS DE LAS ACTIVIDADES UNIVERSALES Y LA ETNOMATEMÁTICA Jorge Armando Rada Olivero, Javier García García y Martha Iris Rivera López	[P5O4] LA FORMACIÓN DOCENTE DESDE LA PERSPECTIVA DE LA TEORÍA DE LA OBJETIVACIÓN: ESTADO DEL CONOCIMIENTO Y APORTES PARA LA FORMACIÓN DE PROFESORES DE MATEMÁTICAS EN MÉXICO Felipe Castro Fernández, Dirce Cristiane Camilotti y José Antonio Juárez-López	[P6O4] DISEÑO DE ACTIVIDADES PARA PROMOVER LA COMPRENSIÓN DE LOS CAMBIOS DE BASE Esteban Mendoza Sandoval
11:45– 12:00	[P4O5] LOS RESULTADOS Y COMENTARIOS DE LOS ESTUDIANTES AL RESOLVER EL PROBLEMA HISTÓRICO "UN LEÓN, UN LEOPARDO Y UN OSO" DE FIBONACCI Claudia Éthel Figueroa Suárez y Josip Slisko	[P5O5] VÍNCULOS ENTRE EL CONOCIMIENTO ESPECIALIZADO DEL PROFESOR DE MATEMÁTICAS Y SUS CREENCIAS ACERCA DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS Verónica Aguilar Mendieta y Estela Juárez Ruiz	[P605] ARTÍSTICAS FUNCIONES POR PARTES EN DESMOS García Solano Ruth y Cruz Ordoñez Alvaro



Hora	Sala 1	Sala 2	Sala 3
12:00- 12:15	[P406] CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES MATEMÁTICAS AL MODELAR UNA SITUACIÓN DE ESCASEZ DE AGUA Arely Romo Becerra, Verónica Vargas Alejo y Luis Montero Moguel	[P506] LA ÉTICA PRESENTE EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA- APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN EL BACHILLERATO MEXICANO Felipe Castro Fernández y Dirce Cristiane Camilotti	[P606] TRAYECTORIA HIPOTÉTICA DE APRENDIZAJE PARA EL DESARROLLO DEL RAZONAMIENTO COVARIACIONAL CON FUTUROS PROFESORES DE MATEMÁTICAS DE NIVEL SECUNDARIA Antonio Cabral Valdez, Gustavo Martínez Sierra, Marcela Ferrari Escolá y Marco Antonio Pérez Torres
12:15 - 12:30	[P407] TIPOS DE PENSAMIENTO FUNCIONAL EXHIBIDOS POR ESTUDIANTES DE NIVEL SECUNDARIA AL INVOLUCRARLOS EN LA RESOLUCIÓN DE UNA TAREA ASOCIADA AL CONCEPTO DE FUNCIÓN ESCALONADA CON APOYO DEL PROGRAMA SIMCALC MATHWORLDS Carlos Enrique Flores Gasca Y Verónica Vargas Alejo	[P507] HABILIDADES DEL RAZONAMIENTO PROPORCIONAL EN FUTUROS PROFESORES DE MATEMÁTICAS Hugo Fernando Santana Ramírez, Gerardo Salgado Beltrán y Javier García García	[P607] PROPUESTA DE DESARROLLO Y EVALUACIÓN DEL PENSAMIENTO Y LENGUAJE VARIACIONAL Luis Manuel Cabrera Chim
12:30 - 12:45	[P408] LA ORQUESTACIÓN Y USO DE RECURSOS DIGITALES PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN LA ESCUELA PRIMARIA: UN ESTUDIO CON PROFESORES DE OAXACA Homero Enríquez Ramírez		[P608] UNA CONCEPCIÓN ALGEBRIZADA DEL LÍMITE COMO OBSTÁCULO PARA SU COMPRENSIÓN EN UN PROFESOR DE BACHILLERATO Dayana De Los Reyes Charris y Lidia Aurora Hernández Rebollar



Resúmenes

Conferencias

Conferencia 1

DESARROLLO DEL NOTICING (MIRADA PROFESIONAL) DE LOS FUTUROS PROFESORES DE MATEMÁTICAS EN RELACIÓN CON SU CONOCIMIENTO ESPECIALIZADO

DIANA 7AKARYAN

Un aspecto fundamental de la competencia profesional docente, reconocido por la comunidad de educación matemática y que ha adquirido interés en investigación, es el noticing (notar o mirar profesionalmente). En las investigaciones del área, es de interés abordar el uso que el profesor hace de sus conocimientos a la hora de mirar de una manera profesional. Nuestro objetivo es estudiar el desarrollo de noticing en relación con el conocimiento especializado de los futuros profesores de matemáticas de educación media durante su formación. La fundamentación teórica de la investigación se basa en el Learning to notice framework, para el estudio de la competencia noticing y el modelo Mathematics Teachers' Specialized Knowledge - MTSK, para el conocimiento especializado de los futuros profesores de matemáticas de educación media. Se presentan resultados preliminares de una investigación cualitativa, a través del método de estudio de casos.

Conferencia 2

TRABAJO COLABORATIVO DE DOCENTES E INVESTIGADORES SOBRE ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN EL NIVEL BÁSICO. APORTES PARA LA FORMACIÓN DOCENTE

DAVID BLOCK, YESENIA CASTAÑO, MARÍA LAGUNA, ROSVEL RODRÍGUEZ

La conferencia ofrecerá una mirada a las investigaciones colaborativas entre docentes e investigadores como un camino que se está explorando en el campo de la didáctica de las matemáticas y que se postula como una vía fructífera para el desarrollo profesional de los maestros. Por medio de tres ejemplos concretos de investigaciones que se han realizado en los niveles de preescolar y secundaria, se destacarán algunos de los aportes que ofrece esta modalidad, en tanto alienta a los maestros a cuestionar y refinar su práctica mediante su participación en el diseño y/o adaptación de propuestas de enseñanza.



Conferencia 3

CICLOS DE INVESTIGACIÓN DEL ENTENDIMIENTO DE LAS INTEGRALES DE FUNCIONES MULTIVARIABLES: UNA APLICACIÓN DE APOE

RAFFI MARTÍNF7-PI ANFI I

Presentamos los resultados de tres ciclos de investigación de cómo los estudiantes entienden las integrales dobles y triples en diferentes tipos de coordenadas. El primer ciclo de investigación consideró integrales dobles de funciones continúas definidas sobre rectángulos. Enfatizamos la relación de estas integrales con sumas finitas de Riemann. Comenzamos proponiendo un modelo (descomposición genética) de cómo los estudiantes podrían construir e interrelacionar estas (integral doble y suma de Riemann). nociones Usamos entrevistas semiestructuradas con 10 estudiantes de un curso tradicional para ver las construcciones propuestas en la descomposición genética que los estudiantes podían hacer y cuáles les causaban dificultad. Luego de esto, se revisó el modelo y se diseñaron actividades para ayudar a que los estudiantes hicieran las construcciones propuestas. Las actividades se usaron en clase, lo que dio paso a un segundo ciclo de investigación. En el segundo ciclo se usaron entrevistas semiestructuradas con 11 estudiantes para estudiar el efecto de las actividades. Los resultados muestran que la mayor parte de los estudiantes lograron hacer las construcciones propuestas en la descomposición genética. Los dos primeros ciclos solo consideraron funciones definidas sobre rectángulos y coordenadas rectangulares. Sin embargo, las actividades que se diseñaron incluyeron otros tipos de coordenadas y regiones que se pueden describir y particionar fácilmente con esas coordenadas. Faltaba averiguar si las actividades podían apoyar el entendimiento de los estudiantes de integrales dobles y triples sobre regiones generales usando diferentes tipos de coordenadas. Para ello se llevó a cabo un tercer ciclo de investigación cuyos resultados discutimos. Terminaremos la presentación considerando estudios en curso y posibles estudios futuros.

Conferencia 4

UNA TEORÍA DESCRIPTIVA DE LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS: ¿QUÉ PUEDE DECIR SOBRE EL MEJORAMIENTO DE LA INSTRUCCIÓN EN MATEMÁTICAS?

PATRICIO HERBST

Se presentará la teoría de la racionalidad práctica como un conjunto de recursos para describir las acciones de los enseñantes en contraste con enfoques prescriptivos de la acción docente. Se mostrarán algunos resultados de investigación que contribuyen a entender en particular la enseñanza de la demostración en geometría. Se abordará la cuestión de cómo pensar el mejoramiento de la instrucción en matemáticas desde la perspectiva de la racionalidad práctica. Se mostrarán ejemplos de intervenciones en el desarrollo profesional de los docentes que buscan mejorar incrementalmente la calidad de la instrucción.



Conferencia 5

DESARROLLO DE NOCIONES GEOMÉTRICAS CLAVES: UNA MIRADA DESDE EL DISEÑO DE TAREA

IVONNE TWIGGY SANDOVAL CÁCERES

La geometría es un área de las matemáticas que puede representar retos para su enseñanza en los salones de clase. Resultados de investigaciones en Educación Matemática han identificado "grandes ideas" geométricas y sus conexiones con otras "grandes ideas" matemáticas. Lo que la investigación, también, ha señalado es lo insuficiente que resulta sólo conocer, por ejemplo, hechos geométricos, fórmulas, vocabulario; por lo tanto, se necesita la creación de espacios escolares para comprender y conectar dichas ideas. En esta conferencia se presentan algunas de las grandes ideas de geometría. A partir de experiencias en la que se impulsó su abordaje con tareas para estudiantes en primaria y secundaria, se dará cuenta de los retos para el diseño y su implementación, asuntos que pueden ser potenciados a lo largo de la educación básica y media superior. Para finalizar se mostrarán algunas investigaciones encaminadas en posibilitar la construcción de puentes entre resultados de investigación y prácticas en salones de clase, y cómo el intercambio entre investigadores, investigadores en formación y docentes de primaria y directivos también se han constituido en oportunidades de aprendizaje.

Resúmenes

Talleres

Taller 1

NOTICING EN TEORÍA Y PRÁCTICA: ESTRATEGIAS PARA DESARROLLAR LA MIRADA PROFESIONAL

DIANA ZAKARYAN

En este taller, discutiremos la competencia profesional Noticing, también conocida como Mirada Profesional, y su papel como una competencia clave para docentes de matemáticas. En la primera parte del taller realizaremos actividades prácticas que nos permitan apreciar la relevancia del Noticing en el contexto de la enseñanza de las matemáticas. En la segunda parte, exploraremos los fundamentos teóricos del Noticing y perspectivas actuales sobre su estudio.

Taller 2

SITUACIONES DIDÁCTICAS PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS CON HERRAMIENTAS DIGITALES

ELIZABETH MARTÍNEZ BANFI

Se presentan algunos trabajos de situaciones didácticas hechas por estudiantes de la materia denominada Tecnología Educativa. El objetivo principal de este taller es exponer y valorar las diversas herramientas tecnológicas diseñadas por los estudiantes a lo largo del curso. Se espera que los asistentes aprecien cómo, los alumnos aplican sus conocimientos para crear soluciones innovadoras que faciliten la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en distintos niveles educativos. La Situación Didáctica que presentan los estudiantes al finalizar el curso la realizan en diferentes páginas web como Canva y Genially que les permiten desarrollar presentaciones interactivas, juegos o quizz interactivos y aplicaciones móviles. Cada una de las situaciones didácticas ha sido creada con el propósito de mejorar la comprensión de conceptos matemáticos, ofreciendo recursos accesibles y atractivos tanto para docentes como para estudiantes. El proyecto final del curso no solo resalta la creatividad y el dominio técnico de los estudiantes, sino que también promueve la integración de la tecnología en la educación, demostrando cómo las herramientas digitales pueden transformar el proceso de enseñanzaaprendizaje en el contexto actual.



Taller 3

USO DE LOS ACERTIJOS CON CERILLOS PARA DESARROLLAR LOS PENSAMIENTOS CREATIVO Y CRÍTICO EN LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA

JOSIP SLISKO

Siendo los pensamientos creativo y crítico entre las más importantes habilidades del siglo XXI, existe un gran conceso sobre la necesidad de su desarrollo sistemático en todos niveles educativos y en todas asignaturas escolares. Para atender tal necesidad en la educación matemática es importante contar con los problemas adecuados en cuyas soluciones los estudiantes tienen que activar sus pensamientos creativo y crítico. Como tales problemas no abundan, en este taller se presentan, practican y discuten diferentes posibilidades didácticas que demuestran el gran potencial que tienen los acertijos con cerillos para desarrollar los pensamientos creativo y crítico en la educación matemática.

Taller 4

DESCOMPOSICIÓN GENÉTICA EN APOE E INTEGRALES MULTIVARIABLES

RAFAFI MARTÍNF7-PLANFIL

Sesión 1: Comenzaremos con una breve discusión de la noción de descomposición genética (DG) usando la parte APO de la teoría. Luego los participantes se dividirán en grupos de tres o cuatro y en cada grupo tratarán de diseñar su propia DG para integración sobre regiones generales en coordenadas rectangulares. El taller termina con presentaciones de los diferentes grupos y discusión general. Sesión 2: Comenzaremos con una breve discusión de la noción de descomposición genética (DG) usando la parte de esquemas de la teoría. Luego los participantes se dividirán en grupos de tres o cuatro y en cada grupo tratarán de diseñar su propia DG para integración en diferentes sistemas de coordenadas. El taller termina con presentaciones de los diferentes grupos y discusión general.

Taller 5

REPRESENTACIONES, RAZONAMIENTO ESPACIAL E INTERDISCIPLINARIEDAD: INTEGRACIÓN DE STEM EN EL AULA A TRAVÉS DE FENÓMENOS NATURALES

ANDREA ORTÍZ ROCHA, IVONNE SANDOVAL CÁCERES

En este taller tendremos un acercamiento al diseño de un proyecto de educación steM en el que las matemáticas no son auxiliares sino medulares, a través del estudio del fenómeno natural de los sismos. En dicho diseño se pondrá en relieve habilidades de razonamiento espacial como un eje transversal. Validaremos dicho diseño con una rúbrica, y discutiremos sus alcances. Finalmente, reflexionaremos sobre las potencialidades y los retos de la integración de un enfoque steM, a partir de lo señalado en la literatura y de nuestras propias experiencias en primaria.



Resúmenes

Ponencias Grupo 1

Sala 1

DISEÑO DE TAREAS MATEMÁTICAS QUE CONTRIBUYAN A LA COMPRENSIÓN DEL CONCEPTO PENDIENTE

César Manuel Zaragoza Pérez; Crisólogo Dolores Flores Universidad Autónoma de Guerrero cesarzaragoza@uagro.mx; cdolores2@gmail.com

El presente escrito reporta los avances de una investigación cuyo objetivo principal es diseñar un sistema de tareas que contribuya a la comprensión del concepto de pendiente. Para alcanzar este objetivo nos hemos basado en tres elementos teóricos fundamentales: la comprensión matemática (Hiebert y Carpenter, 1992), la red de componentes que forman las conceptualizaciones de la pendiente (Nagle y Moore-Russo, 2013) y los niveles de demanda cognitiva de las tareas (Stein, et. al., 2009). Las tareas diseñadas combinan el uso de enfoques visuales o analíticos, que a la vez enfatizan en desarrollar la comprensión conceptual o procedimental, de modo que, para resolverlas, permitan promover el uso de diferentes vías y contribuir a emplear algún(os) elemento(s) de la red de componentes de la pendiente. Como metodología hemos adoptado la investigación basada en diseño (Molina, 2011), que nos permite analizar la comprensión mostrada por los estudiantes a través de las repuestas, estrategias y herramientas utilizadas durante el proceso. Las tareas diseñadas son implementadas con estudiantes de 5º semestre de educación media superior en México. La aplicación del sistema de tareas diseñado muestra que se promueve el uso de alguna(s) de las once conceptualizaciones reportadas en el marco de la red de componentes mencionada en nuestro marco teórico. La aplicación de este sistema de tareas promueve la conexión entre las diferentes formas de conceptualizar la pendiente, y a su vez potencian considerablemente la comprensión de este importante concepto en educación matemática.

DESARROLLO DE UN INSTRUMENTO DE INTERVENCIÓN Para LA COMPRENSIÓN DEL CONCEPTO DE PENDIENTE EN ESTUDIANTES DE BACHILLERATO

Eduardo Cruz Márquez; Ruth García Solano Benemérita Universidad Autónoma de Puebla <u>eduardo.cruzm@alumno.buap.mx</u>; <u>ruth.garciasol@correo.buap.mx</u>

Este trabajo presenta el desarrollo de un instrumento de intervención diseñado como parte de una tesis de maestría en Educación Matemática. Su objetivo es proponer una secuencia de aprendizaje que fomente la comprensión del concepto de pendiente en estudiantes de bachillerato, basándose en el enfoque de la Educación Matemática Realista.

El diseño del instrumento partió de la situación de aprendizaje del Programa de Pensamiento Matemático III, perteneciente a los Planes y Programas de Bachilleratos Estatales Generales del Estado de Puebla (BGE 2018) de la Secretaría de Educación Pública, el cual se adaptó para centrarse más en el concepto de pendiente, rediseñando las actividades que inicialmente incluían situaciones que carecían de pertinencia en el contexto de los estudiantes, lo que podía afectar la coherencia de los aprendizajes. Los ajustes consistieron en incrementar el número de ítems, contextualizar las preguntas y reorganizar las actividades dentro de las sesiones de aprendizaje. Estos cambios respondieron a la necesidad de hacer el instrumento más efectivo y alineado con los objetivos de enseñanza del concepto de pendiente. Colaboraron en la validación del instrumento expertos en Educación Matemática a quienes se les brindó un manual y un formulario enfocado en la suficiencia, relevancia, pertinencia y coherencia de los ítems. En forma digital se recogieron los juicios y recomendaciones, permitiendo generar un instrumento para implementar en el aula.

DESARROLLO DEL CONCEPTO FUNCIÓN DESDE UN ENFOQUE COVARIACIONAL MEDIANTE GEOGEBRA EN ESTUDIANTES DE NIVEL SUPERIOR DE MATEMÁTICAS: UNA TRAYECTORIA HIPOTETICA DE APRENDIZAJE

Marco Antonio Pérez; Gustavo Martínez; Marcela Ferrari; Antonio Cabral-Valdez*
Universidad Autónoma de Guerrero; Centro de Actualización del Magisterio en
Zacatecas*

marco perez@uagro.mx; gmartinezsierra@gmail.com; marcela_fe@yahoo.com.mx; antoniocabral@camzac.edu.mx

En esta ponencia presentamos una investigación que contribuye a la línea de investigación del lenguaje variacional en el contexto del concepto función. Para llevar a cabo esta investigación, nos fundamentamos en los marcos teóricos del razonamiento covariacional y la Trayectoria Hipotética de Aprendizaje. El objetivo general de este estudio fue desarrollar el concepto función desde una perspectiva covariacional en estudiantes de nivel superior. Como metodología, se utiliza un enfoque de investigación de diseño en el aula, que implica el diseño de actividades con el apoyo de GeoGebra. Finalmente, se presenta la trayectoria real que siguió el estudiante.

EXPLORACIÓN DEL PENSAMIENTO VARIACIONAL Y SU RELACIÓN CON LA PERSPECTIVA MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA

María Morales Sánchez; Hortensia Reyes Cervantes; Fernando Velasco Luna Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

ams224570018@alm.buap.mx; hreyes@fcfm.buap.mx; fvelasco@fcfm.buap.mx

Este estudio explora el desarrollo del pensamiento variacional en estudiantes de tercer grado de secundaria y su relación con la percepción de las matemáticas.



Durante un evento de divulgación matemática, se aplicó un cuestionario que evaluó estrategias variacionales como la comparación, seriación, predicción y estimación, junto con la perspectiva de los estudiantes hacia las matemáticas. El análisis estadístico mediante análisis de correlación reveló relaciones significativas entre el desempeño en los ítems del cuestionario y la forma en que los estudiantes conciben las matemáticas. Los resultados muestran que los estudiantes que predijeron correctamente nuevos estados en una secuencia tienen una actitud más positiva hacia las matemáticas, considerándolas útiles y, a veces, divertidas. En contraste, quienes respondieron incorrectamente tendieron a verlas como difíciles o aburridas. Fomentar el pensamiento variacional ayuda a una comprensión más profunda de los conceptos relacionados con la variación y podría influir en una percepción más favorable hacia las matemáticas.

COMPONENTES Y SUBCOMPONENTES DE LA PENDIENTE EN LOS LIBROS DE TEXTO DEL CAMPO FORMATIVO SABERES Y PENSAMIENTO CIENTÍFICO

Ma. Del Carmen Flores Castro; Martha Iris Rivera López
Universidad Autónoma de Guerrero
carmenflores@uagro.mx; irivera@uagro.mx

La presente investigación tiene como objetivo identificar qué componentes y subcomponentes del concepto de pendiente se promueven en los libros de texto de educación básica. Para lograrlo, se utiliza el método de análisis de contenido propuesto por Bardin (2002), el cual consta de tres fases: Pre-análisis, explotación del material y el tratamiento de los resultados. Los objetos de análisis son todas las lecciones, las cuales están integradas por definiciones, ejemplos, ejercicios y/o problemas. Los libros corresponden a las fases 2 a la 6 propuestos por la SEP (2023) para abordar el campo de saberes y pensamiento científico. El marco referencial son los componentes y subcomponentes de la pendiente descritos por Nagle y Moore-Russo (2013), que son: 1) Razón constante 2) Indicador de comportamiento 3) Concepción trigonométrica 4) Propiedad determinante y 5) Concepción en Cálculo. Para la codificación, se utilizaron las frases que, de manera implícita como explicita, relacionan ideas asociadas a las descripciones de cada uno de los componentes y subcomponentes. Los resultados evidencian que los componentes y subcomponentes que son asequibles al nivel son el componente razón constante, indicador de comportamiento y concepción trigonométrica. Se sugiere que futuras investigaciones propongan estrategias para abordar dichos componentes de la pendiente desde primaria hasta secundaria.

ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA FAVORECER LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS FUNCIONES DE DOS VARIABLES EN EL ESTUDIO DE LA GEOMETRÍA DEL ESPACIO MEDIANTE GEOGEBRA 3D

Edgar Iván Márquez Urioso; Noe Cabañas Ramírez; Armando Morales Carballo Universidad Autónoma de Guerrero

09209474@uagro.mx, 12850@uagro.mx, armandomorales@uagro.mx



El objetivo de esta investigación es desarrollar una propuesta didáctica mediada por el software GeoGebra para mejorar el tratamiento y la comprensión de las funciones asociadas a las secciones cónicas, así como para facilitar la conexión entre los sistemas de representación 2D y 3D. El marco conceptual utilizado se fundamenta en el modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), desarrollado por Koehler y Mishra (2006), esencialmente en el concepto de "Conocimiento Pedagógico del Contenido" (PCK). La metodología empleada es de tipo cualitativo-descriptivo, ya que se pretende describir el proceso de comprensión de las funciones de dos variables a partir del diseño, validación y experimentación de la propuesta didáctica, teniendo en cuenta categorías e indicadores. Los resultados obtenidos destacan la importancia de abordar los desafíos actuales en la enseñanza de bachillerato, particularmente en lo que respecta a la implementación de estrategias didácticas innovadoras. En este contexto, se ha evidenciado la eficacia de la Estrategia Didáctica propuesta para mejorar tanto la enseñanza como el aprendizaje de las funciones de dos variables dentro del estudio de la Geometría del Espacio, utilizando el software GeoGebra 3D en el aula.

Sala 2

UNA PROPUESTA DIDÁCTICA PARA COADYUVAR EL APRENDIZAJE DE LAS ECUACIONES LINEALES EN SECUNDARIA

Rafael Viveros Acosta*; Abraham Cuesta Borges; Francisco Sergio Salem Silva Secretaria de Educación de Veracruz*; Universidad Veracruzana rafael.viveros@msev.gob.mx; acuesta@uv.mx; frsalem@uv.mx

En la aspiración de mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje activo, de las ecuaciones lineales en secundaria, se presenta una estrategia basada en el diseño de secuencias didácticas aplicadas a contextos conocidos por el alumnado. Bajo las teorías de las situaciones didácticas y de los registros de representación, el estudio tuvo por objetivo promover la comprensión y el razonamiento algebraico, a través de la modelación de situaciones conocidas que permitan, posteriormente, identificar tareas en las que sea necesario generar ecuaciones lineales. Con fundamento en el método de análisis de contenido se analizan, y comparan, las respuestas de dos grupos de 2do año de secundaria. Los resultados muestran que, en comparación al grupo de control, los sujetos que participan en el experimento logran, en colaboración activa, una adecuada comprensión de cada situación estudiada, de los datos conocidos y desconocidos; así como, de la idea intuitiva del proceso de conversión del lenguaje natural al algebraico.

UN ESTUDIO DE LAS ESTRATEGIAS DE RESOLUCIÓN QUE USAN LOS ESTUDIANTES DE BACHILLERATO CUANDO RESUELVEN TAREAS SOBRE PROPORCIONALIDAD



Alejandro Zapoteco Tepetate; Armando Morales Carballo Universidad Autónoma de Guerrero 23501276@uagro.mx; armandomorales@uagro.mx,

El objetivo de esta investigación es comunicar el nivel de comprensión acerca de la proporcionalidad en estudiantes del bachillerato. El trabajo se fundamentó en la resolución de problemas y en la teoría de los registros y representaciones semióticas. El diseño de actividades llamadas tareas matemáticas, consideró los registros gráfico, geométrico, algebraico y enunciado verbal. El método utilizado es de tipo cualitativo-descriptivo e interpretativo, la población objeto de estudio la conformó un grupo de estudiantes de bachillerato. La información recolectada incluyó producciones escritas de los estudiantes y transcripción de audios que se generaron durante el trabajo en equipo y de manera grupal en la última etapa. La información se organizó según las categorías: identificación de proporcionalidad, nivel de uso (bajo, medio y alto), aplicación del concepto y estrategia de resolución. Esta investigación forma parte de un proyecto mucho más amplio que se encuentra en desarrollo y que pretende arrojar elementos que contribuyan en la comprensión del concepto de proporcionalidad y del razonamiento proporcional.

DIFICULTADES QUE PRESENTAN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA AL RESOLVER PROBLEMAS DE CÁLCULO MENTAL

Yesica Islas Arias; Marcos Campos Nava; Agustín Torres Rodríguez Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo is477758@uaeh.edu.mx; mcampos@uaeh.edu.mx; agustin torres@uaeh.edu.mx

El cálculo mental, es una de las competencias matemáticas utilizadas con mayor frecuencia en la vida cotidiana, sin importar la actividad laboral de las personas, por lo que cobra especial relevancia, ya que se usa dentro y fuera del contexto escolar. En este trabajo se tuvo como objetivo indagar en torno a las dificultades que se presentan en estudiantes de secundaria al tratar de contestar preguntas de cálculo mental, y se buscó identificar relaciones claras entre el desarrollo del sentido numérico y la competencia del cálculo mental. La literatura sugiere que el desarrollo del sentido numérico puede dar significado a los conocimientos que los estudiantes elaboran en sus clases de aritmética, y que, de forma inversa, la

práctica del cálculo mental fortalece el desarrollo del sentido numérico. Como instrumentos de recogida de datos se tuvieron evidencias de la prueba de cálculo mental, observaciones y entrevistas. Dentro de los resultados obtenidos se encontró que las dificultades que presentan los estudiantes de secundaria se podían clasificar en dos tipos: carencias del sentido numérico y elementos atribuibles al rezago educativo que presentan los estudiantes.

UNA SECUENCIA DIDÁCTICA CON ÁLGEBRA Y PROGRAMACIÓN PARA ESTUDIANTES DE NUEVO INGRESO EN INGENIERÍAS EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA



Gilberto Vargas Hernández; Carlos Valenzuela García; Martha Elena Aguiar Barrera; Francisco Grimaldo*

Universidad de Guadalajara; Universidad de Valencia*

gilberto.vargas5401@alumnos.udg.mx; carlos.valenzuela@academicos.udg.mx; martha.aguiar@academicos.udg.mx; francisco.grimaldo@uv.es

El desarrollo de software implica la construcción de sentencias matemáticas en una notación similar a la de un lenguaje algebraico. Los lenguajes de programación han tomado inspiración del álgebra para representar transformaciones a los datos que una computadora puede interpretar y realizar cálculos ordenados. Por ello, en este trabajo de investigación se ha diseñado e implementado una secuencia didáctica con el objetivo de promover el pensamiento computacional y algebraico, a fin de conjugar estos tipos de pensamiento para resolver problemas. Las actividades fueron diseñadas integrando el uso de la programación básica, guiando a los estudiantes a revisar los axiomas de campo de los números reales al ser cuestionados sobre el efecto que tendría modificar las expresiones que dan forma al programa. Dichas actividades se llevaron a cabo en una plataforma de elaboración propia que permitió interactuar a los estudiantes, pero también permitió recabar datos detallados sobre su proceso de resolución. El marco conceptual que guía la investigación asume el pensamiento algebraico y el pensamiento computacional como categorías del pensamiento, integrando la resolución de problemas como detonador del pensamiento. Debido a que los estudiantes fueron capaces de construir expresiones algebraicas e implementar scripts básicos en Python para resolver los problemas, como resultado, podemos asumir que han desarrollado categorías del pensamiento algebraico y computacional, entre ellas la generalización de la aritmética y el diseño de algoritmos.

CONOCIMIENTO DE ESTUDIANTES DE QUINTO GRADO SOBRE LA REPRESENTACIÓN DE FRACCIONES EN LA RECTA NUMÉRICA

Alejandro Zapoteco Tepetate; Gerardo Salgado Beltrán; Javier García García Universidad Autónoma de Guerrero

23501276@uagro.mx; 14251@uagro.mx; jagarcia@uagro.mx

Este estudio explora cómo diez estudiantes de quinto grado abordan el concepto de fracción como punto en la recta numérica al enfrentarse a tareas que implican este concepto. La recolección de datos se realizó mediante entrevistas basadas en tareas específicas sobre la representación de fracciones en la recta numérica. El análisis se centró en identificar frases y procedimientos clave asociados a los cuatro atributos que constituyen el significado de una fracción en este contexto. Los resultados revelaron que los estudiantes mostraron un manejo más destacado de tres de estos atributos: 1) la identificación de fracciones en relación con números naturales consecutivos, 2) la creación y uso de escalas en la recta numérica, y 3) la partición congruente. En contraste, el cuarto atributo, que se refiere al uso de la

recta numérica para representar y resolver problemas aplicados, se evidenció en menor medida en sus respuestas. Estos resultados sugieren una brecha en la capacidad de los estudiantes para trasladar su conocimiento intra matemático de las fracciones a situaciones reales contextualizadas.

Sala 3

EL MÉTODO DE POLYA Y EL MAPA CONCEPTUAL HÍBRIDO COMO ESTRATEGIAS PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS GEOMÉTRICOS EN LA FORMACIÓN DE PROFESORAS DE PRIMARIA

Óscar Nelson López López; Alberto Santana Ortega; Erwin Santana Ortega Escuela Normal Rural Carmen Serdán

oscarnelson2009@hotmail.com; jasraso@gmail.com; chpoblano@hotmail.com

Al evaluar la resolución de problemas geométricos en el curso denominado 'Geometría, su aprendizaje y su enseñanza' de la Licenciatura en Educación Primaria en la Escuela Normal Rural Carmen Serdán, se observó que la mayoría de las estudiantes no comprendían completamente las consignas. Algunas mostraban un dominio limitado de los contenidos, y en varios casos, aunque tenían un plan adecuado, cometían errores en la ejecución de las operaciones, lo que se manifestó en bajos puntajes. Esto condujo a definir el objetivo de esta investigación, el cual consiste en explorar las estrategias más efectivas para mejorar los procesos de resolución de problemas geométricos en las futuras docentes de tercer semestre de esta licenciatura. Para abordar esta problemática, se adoptó la metodología de investigación-acción, implementando dos ciclos de intervención, cada uno con cinco sesiones. El primer ciclo se centró en actividades didácticas basadas en la metodología de Polya para la resolución de problemas geométricos. En el segundo ciclo, se emplearon Mapas Conceptuales Híbridos (MCH) desde el enfoque ontosemiótico para mejorar la comprensión y la solución de problemas. Se aplicaron cuestionarios antes y después de ambos ciclos. Los resultados indican que el uso de los pasos propuestos por Polya y los MCH mejoran significativamente las habilidades en la resolución de problemas geométricos por parte de futuras docentes de tercer semestre de LEPRI.

En particular, el MCH ayudó a concebir y ejecutar planes de solución más efectivos, promoviendo la reflexión y metacognición.

NIVELES DE COMPRENSIÓN BASADO EN LAS CONEXIONES MATEMÁTICAS EVIDENCIADAS AL RESOLVER TAREAS SOBRE SEMEJANZA DE TRIÁNGULOS

Elizabeth Santos-Casildo; Javier García-García Universidad Autónoma de Guerrero 09223907@uagro.mx; jagarcia@uagro.mx



La presente investigación tiene como objetivo valorar el nivel de comprensión matemática basado en las conexiones matemáticas que establecen estudiantes universitarios al resolver tareas asociadas a la semejanza de triángulos. La investigación emplea a las conexiones matemáticas y los niveles de comprensión como marco conceptual. La investigación es cualitativa con un enfoque descriptivo, particularmente un estudio de caso de tipo instrumental. Para la recolección de datos se empleó la Entrevista Basada en Tareas. Se diseñaron tres tareas que fueron resueltas por un grupo de seis estudiantes de nivel superior que se analizaron utilizando el análisis temático y los indicadores propuestos en el marco conceptual. Los resultados muestran que el nivel de comprensión matemática varió de un caso a otro. Sin embargo, ningún caso mostró un nivel de comprensión bajo (nivel 0); pero, dos casos mostraron un nivel de comprensión alto (nivel 4). Esto porque establecieron la conexión interconceptual en las tres tareas que emergió como conexión central para justificar el establecimiento de otras conexiones matemáticas. Los resultados sugieren, en futuras investigaciones, desarrollar diseños para el aula para promover la comprensión desde las conexiones matemáticas como una vía para mejorar la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

LAS CONCEPCIONES DEL ÁNGULO EN ESTUDIANTES DEL MEDIO SUPERIOR DE UNA COMUNIDAD EN GUERRERO

Guadalupe Sánchez Gómez; Gerardo Salgado Beltrán; Javier García García Universidad Autónoma de Guerrero

23500994@uagro.mx; 14251@uagro.mx; jagarcia@uagro.mx

Esta investigación tuvo como objetivo analizar las concepciones y significados que presentan los estudiantes de nivel medio superior en una comunidad rural en México sobre el concepto de ángulo. Consideremos al concepto de ángulo un objeto de estudio importante en el nivel medio superior, dado es un tópico matemático que da el paso a cuestiones más abstractas dentro de la matemática escolar. Mientras que, para la recolección de los datos, se empleó una entrevista basada en tareas y un análisis temático. Reportando así una serie de problemas, como lo son: dificultad para identificar un ángulo, error en la medición de ángulo, errores en la interpretación de problemas contextuales, entre otras. Se recomienda que los programas de formación y actualización docente en México incluyan oportunidades para explorar y solucionar estos problemas.

ANÁLISIS DE LA RELACIÓN ENTRE LA RESOLUCIÓN DE ACERTIJOS MATEMÁTICOS CON CERILLOS Y EL DESEMPEÑO EN LA PRUEBA DE INTELIGENCIA VISUAL.

Arce García Quitzel Yuritzi, Josip Slisko Ignjatov <u>yuritzi.arce01@gmail.com</u>; <u>jslisko@fcfm.buap.mx</u> Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, BUAP

Este estudio examina el vínculo entre la resolución de acertijos geométricos con cerillos y el desempeño en pruebas de inteligencia visual, con el objetivo de identificar si existe una correlación entre ambas habilidades. Al igual que explica el



autor de las inteligencias múltiples, Gardner, quien sostiene que la inteligencia visual-espacial es un agente de las matemáticas que ayuda en la resolución de problemas geométricos, lo que sugiere un vínculo entre esta inteligencia y el razonamiento lógico. Esta investigación se realizó mediante una metodología mixta con enfoque correlacional. La muestra consta de 27 alumnos de la licenciatura en Física de la FCFM, quienes debían contestar dos pruebas, la de acertijos con cerillos y la Prueba de Inteligencia Visual (PIV). De dos formaciones distintas de cerillos, los estudiantes tenían que tachar 6 de estos para formar 3 cuadrados y entonces responder preguntas sobre su percepción de los ejercicios. La PIV, consta de encontrar los patrones de una secuencia de imágenes y hallar la siguiente. El 29,63% rindió con el resultado perfecto en la prueba de acertijos, además, obtuvieron mejores resultados en el test de inteligencia visual. Así mismo, los estudiantes que respondieron la prueba de acertijos en menor tiempo obtuvieron resultados más satisfactorios. Los resultados obtenidos en este estudio sugieren la existencia de una correlación positiva entre la capacidad de resolver acertijos y el rendimiento en pruebas de inteligencia visual. De este modo, el entrenamiento en la resolución de acertijos, puede ser una vía para fortalecer la inteligencia visual, y de esta manera, incrementar el rendimiento de tareas que impliquen el uso de esta habilidad.

CONEXIONES MATEMÁTICAS EVIDENCIADAS POR ESTUDIANTES DE NIVEL MEDIO SUPERIOR AL RESOLVER TAREAS SOBRE ÁREAS DE POLÍGONOS

Alberto León del Carmen; Javier García-García Universidad Autónoma de Guerrero 15289354@uagro.mx; jagarcia@uagro.mx

La revisión de la literatura especializada revela que son escasas las investigaciones enfocadas en la resolución de tareas relacionadas con el área de polígonos, a pesar de que este concepto se introduce desde los niveles primarios del sistema educativo mexicano (SEP, 2022). Además, se ha observado la presencia de creencias erróneas y dificultades conceptuales tanto en estudiantes de nivel básico como en futuros docentes, lo que subraya la necesidad de realizar estudios más profundos en el nivel medio superior. Por esta razón, el objetivo de esta investigación es caracterizar las conexiones matemáticas evidenciadas por un grupo de estudiantes de nivel medio superior cuando resuelven problemas que implican el área de polígonos.

En ese contexto, una conexión matemática se entiende como el proceso a través del cual un estudiante establece una relación matemáticamente consistente entre dos o más ideas, conceptos, definiciones, teoremas, procedimientos, representaciones y significados entre sí, con otras disciplinas o con la vida real. Esta investigación, de carácter cualitativa y enmarcada en un estudio de casos con alcance descriptivo, ha recurrido a entrevistas basadas en tareas para la recolección de datos. Dicho diseño se fundamentó en seis de los diez principios propuestos en Goldin (2000). Los resultados indican que los casos de estudio



establecen conexiones matemáticas de tipo procedimental, de representaciones diferentes, parte-todo, de característica, de implicación e inter-conceptual.

LA INTELIGENCIA VISUAL COMO BASE DEL PENSAMIENTO CREATIVO EN LA RESOLUCIÓN DE DOS PROBLEMAS GEOMÉTRICOS

Gregorio Rogelio Cruz Reyes; Josip Slisko Ingjatov Benemérita Universidad Autónoma de Puebla gregorio.cruzr@correo.buap.mx; jslisko@fcfm.buap.mx

Se exploró la correlación de los resultados de un test de inteligencia visual con aquellos obtenidos en dos problemas geométricos aplicados a estudiantes de física y matemáticas de nivel superior. Se esperaba que los estudiantes que han obtenido buen resultado en sus respuestas al test de inteligencia visual tendrán mejor desempeño en la solución de los problemas sin recurrir a fórmulas o desarrollo alaebraico-numérico, mediante la reconfiguración de la figura planteada en dichos problemas. Se encontraron los casos donde el estudiante sale de lo convencional para encontrar la solución de ellos. El método para validar la hipótesis consiste en poner a resolver a los estudiantes, primero de manera individual y luego en equipos, dos problemas geométricos, después de aplicar el test de inteligencia visual. Se propone en cada problema ser solucionado por dos vías: una, sin utilización de fórmulas, y la otra, utilizándolas. Después de la resolución del primer problema, se presenta la solución sin utilización de fórmulas. En el segundo problema, se espera un mayor número de respuestas correctas sin el uso de las fórmulas, ya que la presentación de la primera solución visual puede inducir el desarrollo de la estrategia que ayude a resolver visualmente este segundo problema.

Resúmenes

Ponencias Grupo 2

Sala 1

CONEXIONES MATEMÁTICAS: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA

Yadira Villarreal Calderón; Martha Rivera López; Javier García García Universidad Autónoma de Guerrero

05142260@uagro.mx; irivera@uagro.mx; jagarcia@uagro.mx

La investigación sobre las conexiones matemáticas ha tomado relevancia en la educación matemática de los últimos años. La importancia de las conexiones matemáticas es que permite que los estudiantes tengan una mejor comprensión en matemáticas. Este estudio tiene por objetivo realizar una revisión sistemática de la literatura sobre conexiones matemáticas en el periodo 2018-2023. Se analizaron 39 artículos de revistas indexadas en JCR, seleccionados a partir de las bases de datos Google Scholar, ERIC, Taylor & Francis y ScienceDirect, cuyo proceso incluye tres etapas: identificación, cribado e inclusión. El reporte se realizó utilizando la metodología PRISMA. Los resultados de esta revisión sistemática revelaron que la cantidad de investigaciones centradas en las conexiones matemáticas ha ido en aumento, con un enfoque mayor en el nivel superior, evidenciando así, el interés de línea de investigación. Además, se identificó que México e Indonesia lideran la producción científica en este campo. En particular, los investigadores indonesios se centran en la resolución de problemas matemáticos, mientras que los mexicanos se enfocan en áreas específicas como el cálculo. La revisión también mostró que hacen falta estudios que se centren en promover conexiones matemáticas con otras herramientas didácticas distintas a la aplicación de tareas matemáticas, de manera que den lugar a conexiones extra-matemáticas. Se recomienda realizar investigaciones centradas en las conexiones matemáticas en los niveles educativos en los cuales ha disminuido, como lo son el nivel básico y el nivel medio superior.

CONEXIONES MATEMÁTICAS QUE HACEN ESTUDIANTES DE LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR EN LA CREACION DE HISTORIETAS MATEMÁTICAS

Yadira Villarreal Calderón; Martha Rivera López; Javier García García
Universidad Autónoma de Guerrero

05142260@uagro.mx; irivera@uagro.mx; jagarcia@uagro.mx

Actualmente, el currículum propone que la matemática se convierta en un medio para que los estudiantes desarrollen y mejoren las habilidades del pensamiento. Además, sugiere su vinculación con otras áreas del conocimiento y con la vida cotidiana. Desde la investigación, estos aspectos se han abordado desde el enfoque de las conexiones matemáticas, centrándose en cómo éstas se hacen y promueven.



Se ha demostrado que los estudiantes no hacen conexiones matemáticas de forma espontánea; la intervención del profesor es determinante para lograrlo, utilizando diferentes herramientas didácticas. En este contexto, el objetivo de esta investigación fue identificar las conexiones matemáticas que hacen los estudiantes al crear una historieta como producto de evaluación sobre la resolución de ecuaciones cuadráticas. Los participantes fueron estudiantes de segundo semestre de Educación Media Superior. El estudio, de tipo cualitativo-descriptivo, recopiló historietas y entrevistas semiestructuradas. El método de análisis de datos fue el análisis temático. Al analizar las historietas se pudieron identificar las conexiones: procedimental, característica, representaciones diferentes, parte- todo, significado, implicación y modelado. Los resultados indican que con la creación de historietas se promueven conexiones matemáticas en el proceso de aprendizaje, tal como se sugiere en el nuevo Marco Curricular Común de la Educación Media Superior de la Nueva Escuela Mexicana.

RESULTADOS DE UNA INTERVENCIÓN EN LA COMPRENSIÓN TEXTUAL DE PROBLEMAS VERBALES MATEMÁTICOS

Adriana Toxtle-Colotl; José Antonio Juárez-López; María del Socorro García-González*

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México; Universidad Autónoma de Guerrero*

toxtleadry9@gmail.com; jajul@fcfm.buap.mx; msgarcia@uagro.mx

El objetivo de este trabajo fue realizar una intervención ante las dificultades que presentó un estudiante de tercer grado de secundaria en la construcción de modelos de situación de tres Problemas Verbales Matemáticos. El modelo de Indexación de eventos es el sustento teórico de la presente investigación, cuyo aporte más relevante es la explicación científica de la construcción de modelos de situación a través de la conexión entre índices de cinco dimensiones (Zwaan y Radvansky, 1988). Esta investigación cualitativa, con un diseño de estudio de caso instrumental (Stake, 1999) y la estrategia de análisis temático propuesto por Clarke y Braun (2013) se desarrolló para profundizar sobre el conocimiento de las dificultades e intervenir mediante entrevistas semiestructuradas. Nuestros hallazgos permiten reportar las siguientes dificultades: (1) identificar los objetos relevantes de la situación narrada, (2) la construcción de marcos espacio temporales coherentes y (3) generación de inferencias. También reportamos el papel del dibujo situacional y el uso de materiales concretos durante las entrevistas como estrategias para favorecer la construcción de modelos de situación. Basados en la evidencia, planteamos algunas sugerencias para la enseñanza en la resolución de problemas verbales con estudiantes con habilidades lingüísticas y matemáticas menos desarrolladas (Chin & Fu, 2021; Wijaya et al., 2019).

MATEMÁTICA EN LA COSTURA: UN ESTUDIO A TRAVÉS DE LAS ACTIVIDADES UNIVERSALES Y LA ETNOMATEMÁTICA

Jorge Armando Rada-Olivero; Javier García-García; Martha Iris Rivera-López Universidad Autónoma de Guerrero

21254637@uagro.mx; jagarcia@uagro.mx; irivera@uagro.mx

La presente investigación se centra en el análisis de prácticas cotidianas para revelar los conocimientos matemáticos presentes en dichas actividades. En particular, se ha estudiado el caso de una costurera del Caribe colombiano con el objetivo de identificar dos aspectos fundamentales: las actividades universales que emplea esta costurera en su oficio y la matemática que resulta relevante para esta práctica, así como la relación entre ambos. La metodología empleada es cualitativa, con un método etnográfico, fundamentada teóricamente en el Programa Etnomatemática y en las Actividades Universales propuestas por Bishop. Los resultados indican que la costurera realiza procesos de medición, usa el conteo, realiza diseños y procesos de localización en sus telas, además hace uso de figuras geométricas y aplica conceptos matemáticos como perímetros, áreas, punto medio, entre otros. Como prospectiva, se espera que estos hallazgos puedan ser llevados al aula de matemáticas, permitiendo la conexión entre las prácticas cotidianas y la matemática escolar.

LOS RESULTADOS Y COMENTARIOS DE LOS ESTUDIANTES AL RESOLVER EL PROBLEMA HISTÓRICO "UN LEÓN, UN LEOPARDO Y UN OSO" DE FIBONACCI

Claudia Éthel Figueroa Suárez; Josip Slisko Ignjatov claukatu@gmail.com.mx; jslisko@fcfm.buap.mx
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

La historia de las matemáticas y los problemas históricos son usados en la educación matemática como una fuente que sirven para enriquecer la enseñanza. Ejemplos de este tipo de problemas son los problemas y acertijos que planteó Fibonacci en su libro Liber Abaci hace más de 800 años, los cuales, aparte de permitir echar un vistazo al pasado de las matemáticas y su carácter intercultural, pueden ofrecer la posibilidad de usar diferentes caminos hacia la solución. Se pueden comparar diferentes estrategias de solución contemporáneas con las presentadas por Fibonacci. Todo esto presenta el carácter dinámico y humano de las matemáticas que se quiere mostrar y que pueden favorecer su aprendizaje. El problema de "un león, un leopardo y un oso", es uno de esos problemas históricos propuestos por Fibonacci. Tal problema fue dado para su solución a 32 estudiantes de sexto semestre de un bachillerato mexicano. La tarea fue estructurada para que los estudiantes sigan los 4 pasos que propone Polya para resolver un problema, primero de forma individual y posteriormente en pequeños grupos de trabajo. Las respuestas de los estudiantes nos muestran no solo el conocimiento que tienen sobre las matemáticas y sus procedimientos, sino, también revelan el conocimiento que usan para comentar sobre las limitaciones



de los problemas de matemáticas escolares cuando se refieren a las situaciones del mundo real.

CONOCIMIENTO Y HABILIDADES MATEMÁTICAS AL MODELAR UNA SITUACIÓN DE ESCASEZ DE AGUA

Arely Romo Becerra; Verónica Vargas Alejo; Luis Montero Moguel*
Universidad de Guadalajara; La Universidad de Texas en San Antonio*

<u>arely.romo1742@alumnos.udg.mx</u>; <u>veronica.vargas@academicos.udg.mx</u>;

<u>luis.monteromoguel@utsa.edu</u>

De acuerdo con la UNESCO, es urgente, que, como docentes de matemáticas, contribuyamos a la Educación para el Desarrollo Sostenible. Es fundamental fomentar en nuestros estudiantes el desarrollo de conocimientos y habilidades de modelación que les permitan afrontar los problemas complejos que afectan tanto a nuestra comunidad como al mundo en general, relacionados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030. Uno de los problemas es la escasez de agua. El presente artículo tiene como objetivo mostrar los resultados de una investigación centrada en esta problemática. La pregunta de investigación es ¿cómo el uso de actividades cercanas a la vida real promueve el desarrollo de habilidades de modelación, conocimiento matemático y conocimiento sobre la escasez de agua? Se analiza el proceso de modelación de un grupo de estudiantes de precálculo de nivel superior cuando realizaron la Actividad Provocadora de Modelos denominada "Nidos de Iluvia". La actividad se sustenta en la Perspectiva de Modelos y Modelación de Lesh y colaboradores, la cual es el marco conceptual de la presente investigación. Esta se diseñó con base en un contexto real de un grupo demográfico con deficiencias hidrológicas. Como resultado se identificó que la actividad "Nidos de Iluvia" permitió que los estudiantes experimentaran habilidades propias de la modelación mientras matematizaban. Los estudiantes exhibieron conocimiento sobre razones y proporciones, así como ampliaron su escaso conocimiento sobre la problemática.

TIPOS DE PENSAMIENTO FUNCIONAL EXHIBIDOS POR ESTUDIANTES DE NIVEL SECUNDARIA AL INVOLUCRARLOS EN LA RESOLUCIÓN DE UNA TAREA ASOCIADA AL CONCEPTO DE FUNCIÓN ESCALONADA CON APOYO DEL PROGRAMA SIMCALC MATHWORLDS

Carlos Enrique Flores Gasca; Verónica Vargas Alejo Universidad Aeronáutica en Querétaro; Universidad de Guadalajara <u>carlos.flores@unaq.mx</u>; <u>veronica.vargas@academicos.udg.mx</u>

Dentro de los distintos tipos de funciones matemáticas está la función escalonada. Varios investigadores (Kaput y Roschelle, 2013; Smith, 2008) han identificado que los estudiantes -de distintos niveles educativos- tienen dificultades para resolver problemas asociados a esta función. Algunas de estas dificultades pueden deberse a que no están acostumbrados a realizar actividades que les permita desarrollar su pensamiento funcional (Smith, 2008), también pueden deberse a que necesita

utilizar "herramientas tecnológicas que les permitan observar el dinamismo sobre qué variables son las que están cambiando, cómo cambian y se relacionan entre sí" (Kaput y Roschelle, 2013, p. 11). En este sentido, en esta ponencia se muestran resultados de una investigación relacionada con analizar los Tipos de Pensamiento Funcional [TPF] que exhiben y refinan estudiantes de nivel secundaria al describir una situación problema relacionada con la función escalonada. Para ello, se diseñó una tarea basada en una situación problema, compuesta por dos actividades las cuales fueron apoyadas en el uso del programa SimCalc MathWorlds. El marco teórico que se utilizó para analizar los resultados fue el PF de Smith (2008). Los participantes en esta investigación fueron seis estudiantes del tercer grado de secundaria. La pregunta de investigación fue ¿Cuáles son los TPF que externan los estudiantes al resolver dos actividades con el apoyo del uso de SimCalc MathWorlds? Como resultado, se observaron TPF relacionados con recursividad y covariación cualitativa los cuales evolucionaron a TPF relacionados con covariación cuantitativa y correspondencia.

LA ORQUESTACIÓN Y USO DE RECURSOS DIGITALES PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN LA ESCUELA PRIMARIA: UN ESTUDIO CON PROFESORES DE OAXACA

Homero Enríquez Ramírez Escuela Normal Experimental de Huajuapan homerenriquez07@gmail.com

La investigación en el campo de la educación matemática ha evidenciado, desde la década de los 80 del siglo pasado hasta el día de hoy, el potencial del uso de la tecnología digital (TD) para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas (Papert, 1981; Artique, 2009; Sacristán et al., 2010; Clark-Wilson et al., 2014; Abboud-Blanchard, 2016; Ball et al., 2018; Aldon & Trgalova, 2019), sin embargo, estos hallazgos no han tenido el impacto esperado en la escuela, pues sigue existiendo un subuso y subexplotación de la TD en la clase de matemáticas (Ball et al., 2018). En este estudio se exploró la manera como profesores de educación primaria utilizan la TD en su clase de matemáticas. Para esto se accedió a diez escuelas primarias de la región Mixteca de Oaxaca, donde se aplicaron encuestas a 67 profesores y se hicieron observaciones de clase con entrevista posterior a diez de los docentes encuestados. Así, se identificó que los docentes tienen percepciones y actitudes positivas hacia el uso de TD para su clase de matemáticas; sin embargo, presentan un desconocimiento de recursos digitales y un uso limitado de estos en sus clases, ya que las orquestaciones instrumentales identificadas (Drijvers et al., 2010) evidencian un uso de la tecnología como reemplazo y amplificador (Hughes, 2005), situación que responde a su falta de formación, al tipo de recursos digitales que utilizan, al escaso equipamiento digital de la escuela y a las políticas escolares sobre el uso de la TD con que se cuenta.



APROXIMACIÓN A UN MARCO CONCEPTUAL PARA LA COMPRENSIÓN DE RELACIONES ENTRE SUBDOMINIOS DE CONOCIMIENTOS DEL MODELO MTSK

Estela Juárez-Ruiz; Jorge Lombardero-Chartuni*; Daniel Olmedo Benemérita Universidad Autónoma de Puebla; Universidad de Guadalajara Virtual estela.juarez@correo.buap.mx; jlombard2020@gmail.com; luis.olmedo@alumno.buap.mx

Se presentan los resultados de una investigación cuyo objetivo fue desarrollar un marco conceptual que permitiera comprender cómo se dan las relaciones entre subdominios de conocimiento en la mente de profesores, en el marco del modelo del conocimiento del profesor de matemáticas (MTSK, por sus siglas en inglés). Para lograr esto, primero se realizó una revisión de literatura para identificar cómo se han definido las relaciones entre subdominios del modelo, desde su creación en el año 2013. Se observó una deficiencia en la comprensión de cómo se establecen dichas relaciones en la mente del profesor de matemáticas. Para subsanar esta deficiencia se consideró el marco de recursos y la estructura de esquema propuesta por Piaget con sus tres etapas de desarrollo. Mediante un estudio instrumental de casos, se analizaron entrevistas semiestructuradas realizadas a dos profesoras en servicio cuando discuten dos planeaciones de clase hechas por un profesor mexicano y uno colombiano, basadas en la resolución de problemas para la comprensión de la multiplicación y la división en estudiantes de tercero y cuarto de primaria. Los resultados evidencian diversos esquemas de conocimiento de las profesoras en dos de las etapas.

CONEXIONES MATEMÁTICAS SOBRE EL TEOREMA DE PITÁGORAS ESTABLECIDAS POR FUTUROS PROFESORES DE MATEMÁTICAS

Alan Andrés Cruz Acevedo; Gerardo Salgado Beltrán; Javier García García Universidad Autónoma de Guerrero

15285346@uagro.mx; 14251@uagro.mx; jagarcia@uagro.mx

Esta investigación tuvo como objetivo analizar las conexiones matemáticas que un grupo de futuros profesores de matemáticas en México establece al resolver problemas que involucren el uso del teorema de Pitágoras. Se define una conexión matemática como la relación auténtica entre ideas, conceptos, definiciones, teoremas, procedimientos, representaciones y significados, tanto entre sí como con otras disciplinas o situaciones de la vida cotidiana. Para recolectar los datos, se empleó una entrevista basada en tareas y un análisis temático. Los resultados mostraron que los futuros profesores establecieron cuatro tipos de conexiones matemáticas: procedimental, significado, características e implicaciones. Se recomienda que los programas de formación y actualización docente en México incluyan oportunidades para explorar estas conexiones, ya que esto puede enriquecer su comprensión del concepto.



CONEXIONES MATEMÁTICAS SOBRE EL CONCEPTO DE FRACCIÓN ESTABLECIDAS POR FUTUROS PROFESORES DE MATEMÁTICAS

Alan Andrés Cruz Acevedo; Gerardo Salgado Beltrán; Javier García García Universidad Autónoma de Guerrero

15285346@uagro.mx; 14251@uagro.mx; jagarcia@uagro.mx

Esta investigación tuvo como objetivo analizar las conexiones matemáticas que un grupo de futuros profesores de matemáticas en México establece al resolver problemas relacionados con el concepto de fracción. Se define una conexión matemática como la relación auténtica entre ideas, conceptos, definiciones, teoremas, procedimientos, representaciones y significados, tanto entre sí como con otras disciplinas o situaciones de la vida cotidiana. Para recolectar los datos, se empleó una entrevista basada en tareas y un análisis temático. Los resultados mostraron que los futuros profesores establecieron cinco tipos de conexiones matemáticas: procedimental, representaciones diversas, sianificado, características e implicaciones. Se recomienda que los programas de formación y actualización docente en México incluyan oportunidades para explorar estas conexiones, ya que esto puede enriquecer su comprensión del concepto.

LA FORMACIÓN DOCENTE DESDE LA PERSPECTIVA DE LA TEORÍA DE LA OBJETIVACIÓN: ESTADO DEL CONOCIMIENTO Y APORTES PARA LA FORMACIÓN DE PROFESORES DE MATEMÁTICAS EN MÉXICO

Felipe Castro Fernández; Dirce Cristiane Camilotti*; José Antonio Juárez López Benemérita Universidad Autónoma de Puebla; Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso do Sul - SED/MS Campo Grande (MS – Brasil)*

<u>felipe.castro@correo.buap.mx; dirce.125290@edutec.sed.ms.gov.br;</u> jajul@fcfm.buap.mx

Con el objetivo de dar a conocer el estado actual del conocimiento sobre la formación docente desde la perspectiva de la Teoría de la Objetivación (TO) y sus contribuciones para delinear una futura propuesta de formación de profesores de matemáticas de nivel medio superior en México, se llevó a cabo una investigación documental con enfoque cualitativo y a un nivel exploratorio-descriptivo. Los instrumentos para la recolección y análisis de la información fueron una bitácora de búsqueda, una matriz bibliográfica y una matriz analítica. La búsqueda avanzada se realizó en Google Académico, SciELO y Scopus. Del total de resultados obtenidos (474) se seleccionaron los 29 artículos más relevantes publicados durante el periodo 2014-2023. Se realizó un análisis de contenido cualitativo de tales documentos, logrando identificar tres tendencias generales en la investigación que se ha desarrollado sobre la formación de profesores a partir de la TO, las cuales fueron denominadas: teórico-metodológica, práctico-pedagógica e investigativa. Se concluyó que estos trabajos aportan insumos para una primera reflexión sobre la formación de profesores de matemáticas en México,



apuntando a acciones formativas basadas en el trabajo conjunto, en la ética comunitaria y en la reflexión crítica de los profesores sobre sus prácticas pedagógicas. En un sentido prescriptivo, la formación inicial y continua de las y los docentes de matemáticas basada en la TO debe abordar tanto la dimensión del saber matemático como la dimensión del ser. Igualmente, debe basarse en el trabajo conjunto entre formador(es) y docentes, bajo nuevas formas de colaboración humana no alienantes.

VÍNCULOS ENTRE EL CONOCIMIENTO ESPECIALIZADO DEL PROFESOR DE MATEMÁTICAS Y SUS CREENCIAS ACERCA DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

Verónica Aguilar Mendieta; Estela Juárez Ruiz Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

veronica.aguilarme@alumno.buap.mx; estela.juarez@correo.buap.mx

Se presentan los avances y resultados preliminares de una investigación que tiene el objetivo de establecer y describir el tipo de vínculos que existen entre las creencias que tiene el profesor acerca de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y los dos dominios de conocimiento del modelo MTSK (Mathematics Teacher's Specialised Knowledge model), a saber, el dominio de conocimiento matemático y el dominio de conocimiento didáctico del contenido. Para comprender cómo estos dos elementos, inherentes a la práctica de enseñanza, interactúan y dan lugar a la toma de decisiones en el aula, se realiza un estudio de corte cualitativo a través de un estudio de caso instrumental, para lo cual se toman

como referentes teóricos el modelo MTSK y el dominio afectivo, específicamente en lo relativo a las creencias del profesor de matemáticas. Hasta el momento se han analizado una observación de clase y una entrevista en profundidad de un profesor de matemáticas de nivel bachillerato en relación con el tratamiento del tema de métodos de resolución de sistemas de ecuaciones. Los resultados preliminares muestran relaciones entre el conocimiento de las características de aprendizaje de las matemáticas y de aspectos emocionales del aprendizaje de las matemáticas (subdominios del conocimiento didáctico del contenido) con las creencias del profesor acerca del tipo de interacción promovida en el aula para favorecer el aprendizaje.

LA ÉTICA PRESENTE EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN EL BACHILLERATO MEXICANO

Felipe Castro Fernández; Dirce Cristiane Camilotti Benemérita Universidad Autónoma de Puebla; Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso do Sul - SED/MS Campo Grande

felipe.castro@correo.buap.mx; dirce.125290@edutec.sed.ms.gov.br

Con el objetivo de identificar el tipo de ética presente en el proceso de enseñanzaaprendizaje de las matemáticas en el nivel bachillerato del sistema educativo



mexicano, se encuentra en curso una investigación de campo con enfoque cualitativo y a un nivel exploratorio-descriptivo. La investigación tiene como marco teórico la Teoría de la Objetivación (TO), que considera el aprendizaje desde las dimensiones del conocimiento y del ser (devenir) e identifica la ética de la obediencia y la autonomía, presente en pedagogías centradas en el estudiante y pedagogías para la transmisión de conocimientos, proponiendo el trabajo conjunto en el aula como espacio para el establecimiento de una ética comunitaria. Se adoptó como método el estudio de casos instrumental, recurriendo a la técnica de la entrevista y al cuestionario estructurado (instrumento) con preguntas abiertas para la recolección de información. A partir de algunos elementos conceptuales propuestos por la TO y mediante la técnica del análisis de contenido cualitativo se han examinado las respuestas de cuatro docentes de bachillerato (muestra total de ocho participantes voluntarios). Uno de los hallazgos preliminares relevantes es que sigue estando presente el modelo pedagógico tradicional en la enseñanza de las matemáticas y, por consiguiente, la ética de la obediencia que le es inherente. En conclusión, deben crearse las condiciones para favorecer el desarrollo de una ética comunitaria, basada en la responsabilidad, el compromiso y el cuidado de los demás. Tales condiciones pueden crearse a partir de propuestas pedagógicas que permitan establecer un trabajo conjunto en las clases de matemáticas.

HABILIDADES DEL RAZONAMIENTO PROPORCIONAL EN FUTUROS PROFESORES DE MATEMÁTICAS

Hugo Fernando Santana Ramírez; Gerardo Salgado Beltrán; Javier García García Universidad Autónoma de Guerrero

18370370@uagro.mx; 14251@uagro.mx; jagarcia@uagro.mx

Esta investigación tuvo como objetivo analizar las habilidades relacionadas al razonamiento proporcional en un grupo de futuros profesores de matemáticas en México al trabajar diferentes problemas y actividades. Para ello, entendemos que el razonamiento proporcional es la capacidad de entender y aplicar relaciones de proporcionalidad entre diferentes cantidades o magnitudes. Para la recolección de los datos, se empleó una entrevista basada en tareas y un análisis temático. Se reporta una serie de problemas, tales como: comprensión conceptual limitada, confusión entre proporciones y otras relaciones, errores en la interpretación de problemas contextuales, entre otras. Se recomienda que los programas de formación y actualización docente en México incluyan oportunidades para explorar y solucionar estos problemas.





NIVELES DE LECTURA EN GRÁFICOS ESTADÍSTICOS DE ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

Daniel Godoy-Caraballo; Javier García-García Universidad Autónoma de Guerrero 17393191@uagro.mx; jagarcia@uagro.mx

En la literatura especializada se identifica un creciente interés de interpretar gráficos estadísticos, especialmente entre los futuros profesionistas. Por esta razón, la presente investigación planteó como objetivo analizar la comprensión gráfica de estudiantes universitarios. Para ello, se adoptó el marco conceptual de Curcio sobre los niveles de lectura de gráficos estadísticos: 1) Leer los datos, 2) Leer dentro de los datos, 3) Leer más allá de los datos, y 4) Leer detrás de los datos. La investigación es cualitativa, con un alcance descriptivo, empleando un estudio de caso. La ruta metodológica que se siguió en la investigación fue: selección de los casos de estudio, diseño de instrumento, validación, aplicación de entrevistas basadas en tareas, y análisis temático de los datos. Los resultados indicaron que, de los ocho casos de estudio, ninguno presentó dificultades para evidenciar los niveles 1, 2 y 3, pero se evidenció en 4 estudiantes un conocimiento limitado en el nivel 4.

RELACIÓN ENTRE EL DESEMPEÑO EN LAS FUNCIONES EJECUTIVAS CON EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN ESTADÍSTICA EN ALUMNOS UNIVERSITARIOS

José Gabriel Sánchez Ruiz, Ariadna Servín Castañeda, Miguel Maldonado Jiménez Universidad Nacional Autónoma de México campus Zaragoza

josegsr@unam.mx; ariadna.servin@zaragoza,unam.mx; miguelmald45@gmail.com

Distintos procesos psicológicos cognitivos necesitan un óptimo funcionamiento para lograr una respuesta exitosa, específicamente, a los requerimientos académicos, los cuales para los alumnos que ingresan a estudios universitarios representan nuevas demandas de naturaleza cognitiva. El término Funciones ejecutivas (FE) remite al conjunto de capacidades cognitivas de nivel superior necesarias para establecer, mantener, controlar y autorregular la conducta dirigida a una meta. Actualmente se dispone de evidencia sobre la relación entre el incremento en la demanda cognitiva y el rendimiento en procesos cognitivos: memoria, planificación, flexibilidad cognitiva, etc. En el contexto educativo, ha crecido el interés por estudiar las FE y el rendimiento académico de los estudiantes. Aunque, en algunos niveles educativos, y asignaturas escolares, no se ha explorado dicha relación. Así, el objetivo de este trabajo es analizar la relación de un grupo de FE con el rendimiento académico en el curso curricular de la asignatura de estadística en alumnos universitarios. Participaron voluntariamente 40 estudiantes del primer año de la Carrera de Psicología, seleccionados por su disponibilidad al iniciar el estudio. Se aplicó un cuestionario de Evaluación de las Funciones Ejecutivas (EFECO), consta de 67 ítems, en un formato de autoreporte para evaluar ocho 8 FE. Los resultados sugieren que, en memoria de trabajo, iniciativa y planificación, existen deficiencias y que en el rendimiento académico en estadística influyen la planificación y la memoria de trabajo, pero los resultados no son estadísticamente significativos. Se discute sobre el papel de factores contextuales en dicho rendimiento.

INTERIORIZACIÓN DEL ORDEN EN UNA BASE ORDENADA

Esteban Mendoza Sandoval
Universidad Autónoma de Guerrero
emendoza@uagro.mx

Este estudio cualitativo se centra en la interiorización del orden en el concepto de base ordenada en Álgebra Lineal por parte de los estudiantes de matemáticas de la Universidad Industrial de Santander, un mecanismo descrito en la Teoría APOE. Sin embargo, logran interiorizar este orden a través del cálculo de las coordenadas de un vector y de la matriz de cambio de base. Aunque es difícil predecir exactamente cuándo se producirá esta interiorización, es posible identificarla una vez que ha ocurrido. Este hallazgo resalta la importancia de las acciones específicas en la interiorización y proporciona un ejemplo de cómo se manifiesta una vez que ha tenido lugar para un conocimiento específico.



DISEÑO DE ACTIVIDADES PARA PROMOVER LA COMPRENSIÓN DE LOS CAMBIOS DE BASE

Esteban Mendoza Sandoval Universidad Autónoma de Guerrero emendoza@uagro.mx

La enseñanza del concepto matriz de cambio de base es de manera abstracta lo cual dificulta su aprendizaje. Con sustento en la teoría APOE y sobre la base de la descomposición genética de la matriz de cambio de base, se propone la enseñanza de cambiar de una base a otra en nivel superior mediante el uso del ciclo de enseñanza ACE. En este escrito se presentan avances sobre la propuesta de enseñanza.

ARTÍSTICAS FUNCIONES POR PARTES EN DESMOS

Ruth Garcia Solano; Álvaro Cruz Ordoñez Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

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

Se propone la implementación de una actividad cuyo objetivo es que los estudiantes, utilizando la aplicación DESMOS, identifiquen, a través del cambio de registros semióticos, si una representación gráfica corresponde o no a una función, evaluando la madurez de su conocimiento matemático según el marco teórico de registros semióticos de Duval, que sostiene que la comprensión matemática profunda requiere la capacidad de cambiar entre distintos registros de representación. En este caso, los estudiantes trabajaron con dos registros clave: la representación analítica y la representación gráfica de las funciones. DESMOS permitió observar en tiempo real cómo los cambios en la representación analítica para acotar los dominios se reflejan gráficamente, facilitando la comprensión del uso de signos y símbolos. A través del ejemplo de una función por partes, los estudiantes exploraron estos conceptos, lo que permitió también la aplicación de la regla de la línea vertical para verificar si una representación gráfica corresponde con una función. Finalmente, los estudiantes replicaron el ejercicio creando sus propias funciones por partes con representaciones artísticas. Entre los resultados obtenidos, se destacaron representaciones gráficas complejas que desafiaron la intuición inicial de los estudiantes sobre lo que constituía una función. A través de la discusión en clase, se concluyó que el contorno de un dibujo puede ser considerado una función por partes, dependiendo del análisis detallado de su dominio. Esta actividad no solo permitió una comprensión más profunda de los conceptos matemáticos, sino que también fomentó la creatividad en las representaciones gráficas.



TRAYECTORIA HIPOTÉTICA DE APRENDIZAJE PARA EL DESARROLLO DEL RAZONAMIENTO COVARIACIONAL CON FUTUROS PROFESORES DE MATEMÁTICAS DE NIVEL SECUNDARIA

Antonio Cabral-Valdez; Gustavo Martínez-Sierra; Marcela Ferrari Escolá; Marco Antonio Pérez Torres

Universidad Autónoma de Guerrero

<u>antoniocabral@camzac.edu.mx</u>; <u>gmartinezsierra@gmail.com</u>; <u>marcela_fe@yahoo.com.mx</u>; <u>marco_perez@uagro.mx</u>

Diferentes investigaciones establecen una relación entre el desarrollo del razonamiento covariacional y la comprensión de conceptos matemáticos. En este mismo sentido, algunos referentes reportan la necesidad de realizar investigaciones en las que se trabaje con el desarrollo del razonamiento covariacional en profesores de matemáticas, debido a la implicación que tiene la manera en que razonan, con la forma en que enseñan contenidos matemáticos a sus estudiantes. En este documento analizamos los resultados luego de implementar una Trayectoria de Aprendizaje Hipotética. El objetivo era identificar los niveles de razonamiento covariacional que logran los participantes, así como las técnicas que utilizan al resolver tareas con el uso de applets de GeoGebra. Pretendemos identificar la relación que existe entre las técnicas utilizadas en GeoGebra, con el nivel de razonamiento covariacional logrado. Para esta investigación utilizamos como metodología una investigación de diseño de aula en la que participamos diferentes investigadores, incluido el maestro del aula. Las tareas propuestas se diseñaron para abordar relaciones funcionales lineales, cuadráticas y cúbicas. Se implementaron con futuros profesores de matemáticas, quienes estudian para desempeñarse en el nivel de secundaria, y que cursan el programa de la Licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas en Educación Secundaria, en México. Como resultado, tenemos el análisis preliminar de la Trayectoria Real de Aprendizaje de uno de los participantes, quien, al realizar las tareas propuestas, mostró un desarrollo de su razonamiento covariacional que ubicamos en el nivel de covariación continua suave.

PROPUESTA DE DESARROLLO Y EVALUACIÓN DEL PENSAMIENTO Y LENGUAJE VARIACIONAL

Luis Manuel Cabrera Chim Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica <u>luis.cabrera@inaoep.mx</u>

El pensamiento variacional es parte del pensamiento matemático y su adquisición contribuye a poder analizar, comprender y predecir variedad de fenómenos y situaciones de cambio. Además, en su desarrollo se ven implicados diversos conceptos matemáticos, así como diferentes formas de comunicar y representar dichos cambios. Por tanto, establecer mecanismos que permitan promover y evaluar su desarrollo es de importancia tanto para la formación matemática de las



personas como para construir saberes matemáticos. Fundamentados en la línea de investigación del Pensamiento y Lenguaje Variacional, basada en la Teoría Socioepistemológica, se presenta un esquema para el desarrollo de dicho pensamiento y una rúbrica para evaluar esta acción. Esto bajo el enfoque de diseñar y analizar el desempeño de los estudiantes cuando enfrentan situaciones variacionales que analizan el comportamiento de fenómenos dinámicos y establecen un modelo empleado para predecir o anticipar comportamientos. Por modelo se entiende a aquel ente que se construye con la finalidad de intervenir en lo modelado. El esquema es producto de sintetizar los elementos reportados en la literatura sobre esta línea y se compone de cuatro estadios: tomar conciencia de aquello que cambia; establecer un sistema de referencia para medir y estudiar el cambio; analizar el comportamiento variacional; y, abstraer el carácter estable del cambio. Con base en este esquema, se diseñó una rúbrica en la cual se describen desempeños de progreso vinculados a los estadios, los cuales permiten "medir" el avance de los estudiantes en el desarrollo del pensamiento variacional.

UNA CONCEPCIÓN ALGEBRIZADA DEL LÍMITE COMO OBSTÁCULO PARA SU COMPRENSIÓN EN UN PROFESOR DE BACHILLERATO

Dayana De Los Reyes Charris; Lidia Hernández Rebollar Escuela Normal Superior Federalizada del Estado de Puebla, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

darec99@gmail.com; lidia.hernandez@correo.buap.mx

En este estudio se presenta el análisis de la comprensión de un profesor sobre el concepto de límite de una función, en el que se describen las estructuras mentales que se identificaron cuando resolvió algunas actividades relacionadas con el tema. Se implementaron la recopilación y el análisis de datos como parte del método de investigación de la Teoría APOE y un estudio de caso instrumental con un profesor de bachillerato. Para la recolección de los datos se utilizaron tres actividades sobre el límite de una función, diseñadas bajo la Teoría APOE y una entrevista semiestructurada en línea, que fue arabada y transcrita. Para el análisis se utilizaron las herramientas que proporciona esta teoría, una descomposición genética del objeto matemático en cuestión, los constructos (Acción, Proceso, Objeto y Esquema) y los mecanismos mentales que la componen. Principalmente, se encontró que el informante concibe los procesos de aproximación en el dominio y en el rango, independientemente de la representación de la función, pero que para el proceso de aproximación coordinado necesita una expresión algebraica. Los resultados permitieron concluir que el profesor entiende al límite como una operación y que la dependencia de una expresión algebraica de la función se convirtió un obstáculo para concebirlo dinámicamente, es decir, en términos de aproximaciones.