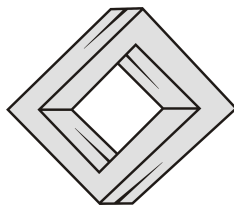


# XLV Congreso Nacional Sociedad Matemática Mexicana

Quéretaro, Quéretaro

28 de octubre al 2 de noviembre de 2012

Sede: Universidad Autónoma de Querétaro



---

---

# Índice general

<b>Presentación</b>	<b>1</b>
<b>Comités y Coordinadores</b>	<b>2</b>
1. Comité Organizador Central . . . . .	2
2. Coordinadores . . . . .	3
<b>1. Tabla de horarios</b>	<b>7</b>
<b>2. Resúmenes</b>	<b>15</b>
15. Matemática Educativa . . . . .	15



## Presentación

## Comités y Coordinadores

### 1. Comité Organizador Central

<b>Coordinadores Generales</b>	Dr. Alejandro Díaz Barriga Casales Dra. Gabriela Araujo Pardo
<b>Coordinador Ejecutivo</b>	M. en C. Víctor Ibarra Mercado
<b>Presidente de la SMM</b>	Dr. Luis Montejano Peimbert
<b>Coordinador de Áreas de Matemáticas</b>	Dr. Daniel Juan Pineda
<b>Coordinador de Áreas de Docencia</b>	Dra. Rosa Ma. Farfán Marquez
<b>Coordinadores Sesiones Especiales y Mesas Redondas</b>	Dra. Amanda Montejano Cantoral Dra. Natalia García Colín
<b>Coordinadores Conferencias Plenarias</b>	Dr. Hector Juárez Valencia Dr. Mario Pineda Ruelas
<b>Coordinador General del Comité Local</b>	Dr. Carlos Arredondo Velázquez
<b>Coordinadores Ejecutivos del Comité Local</b>	Dra. Carmen Sosa Garza Dra. Déborah Oliveros Braniff Dr. Gerardo Souza Aubert
<b>Comité de Reciprocidad con otras Sociedades Matemáticas</b>	Dr. Emilio Lluis Puebla
<b>Tesorero de la SMM</b>	Dr. José Carlos Gómez Larrañaga

## 2. Coordinadores

Áreas	
Álgebra	Gerardo Raggi Cárdenas
Análisis	Ricardo Alberto Sáenz Casas
Análisis Numérico y Optimización	Raúl Castillo Pérez
Biomatemáticas	Marcos Aurelio Capistrán Ocampo
Ciencias de la Computación	Johan Van Horebeek
Cursos en Docencia	Erika Marlene Canché Góngora
Ecuaciones Diferenciales y Aplicaciones	Vladislav Kravchenko
Estadística	José Eliud Silva Urrutia
Experiencias de Aprendizaje en Docencia	Erika Marlene Canché Góngora
Física Matemática y Geometría Diferencial	Benjamín Alfonso Itzá Ortiz
Geometría Algebraica	Pedro Luis del Ángel Rodríguez
Historia y Filosofía	Antonio Rivera Figueroa
Lógica y Fundamentos	David Meza Alcántara
Matemática Discreta	Déborah Oliveros Braniff
Matemática Educativa	Juan José Montellano Ballesteros
Matemáticas e Ingeniería	Flor Montserrat Rodríguez Vázquez
Matemáticas Financieras y Economía Matemática	Salvador Botello Rionda
	Francisco Sánchez Sánchez
	Daniel Hernández Hernández
Probabilidad	Gerónimo Uribe Bravo
Sistemas Dinámicos	Ernesto Rosales González
Talleres en Docencia	Erika Marlene Canché Góngora
Teoría de Números y aplicaciones	Wilson Zúñiga Galindo
Topología Algebraica	Enrique Torres Gieseo
Topología General	Patricia Pellicer Covarrubias
	Roberto Pichardo Mendoza

Sesiones Especiales	
Difusión de Posgrados	José Eliud Silva Urrutia
Dinámica Hamiltoniana: teoría y aplicaciones	Arturo Olvera Chávez
	Panayotis Panayotaros
XVII Encuentro de Escuelas Matemáticas	Esperanza Guzmán Ovando
Innovación en Tecnología Educativa	José Luis Abreu León
La SMM en el Bachillerato	Carlos Arredondo
	Natalia García Colín
Las Matemáticas en las Licenciaturas	Ricardo Cruz Castillo
	Rubén Octavio Velez Salazar
Matemáticas en la Industria	Roberto Salas Zuñiga
Miscelánea Matemática	Ana Meda Guardiola
Presentación de Libros	Mario Pineda Ruelas
Problemas Inversos	Fernando Brambila Paz
SMM-SoBolMat	Emilio Lluís Puebla
Software Libre en Matemáticas	Rafael Villarroel Flores
The 16th workshop on Elliptic Curve Cryptography, ECC 2012	Francisco Rodríguez Henríquez

## Mesas Redondas

<b>Los Matemáticos en el Sector Público</b>	Enrique Covarrubias Jaramillo
<b>El Futuro de las Matemáticas en México</b>	Gabriela Araujo
<b>Mujeres en las Matemáticas</b>	Lucero de Teresa y Oteiza
<b>Nuestro Sistema Educativo: Naturaleza y Desafíos</b>	Judith Zubieta

## Eventos Especiales

<b>Festival de Matemáticas</b>	Joaquin Delgado Fernandez
<b>De Joven a joven</b>	Ernesto Pérez-Chavela
<b>Homenaje a Ernesto Lacomba Zamora</b>	María José Arroyo Paniagua
<b>Homenaje a Francisco Raggi Cárdenas</b>	Rogelio Fernández Alonso
	José Ríos Montes
	Carlos Signoret Poillon



### Modalidad

CAR	Cartel
CDV	Conferencia de Divulgación y de Vinculación
CPI	Conferencia Panorámica de Investigación
CI	Conferencia de Investigación
CC	Curso Corto
RI	Reporte de Investigación
RT	Reporte de Tesis

### Niveles de Audiencia

Prim	Profesores de Primaria
Sec	Profesores de Secundaria
Bach	Profesores de Bachillerato
1Lic	Primera mitad de la Licenciatura
2Lic	Segunda mitad de la Licenciatura
Pos	Posgrado
Inv	Investigación

Nota: Los números en **negritas** son *INVITADOS*



# Tabla de horarios

Matemática Educativa pág. 15					
Hora	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
9:00-9:20	Inauguración	15.11	15.24	15.31	15.41
9:20-9:40		15.12	15.25		15.42
9:40-10:00		15.13	15.26		15.43
10:00-10:20		15.14	15.27	15.32	15.44
10:20-10:40		15.15	15.28	15.33	15.45
10:40-11:00	PLENARIA 1	15.16	15.29	15.34	15.46
11:00-11:30		Café			
11:40-12:00	Traslado	15.17	15.30	15.35	15.47
12:00-12:25	15.1	15.18	Mesa	15.36	15.48
12:25-12:50	15.2		Redonda	15.37	15.49
12:50-13:00	Traslado				
13:00-13:20	15.3	PLENARIA 2	PLENARIA 3	PLENARIA 4	PLENARIA 5
13:20-13:40	15.4				
13:40-14:00	15.5				
14:00-16:30	COMIDA		Tarde Libre	COMIDA	
16:40-17:00	15.6	15.19		15.38	15.50
17:00-17:20	15.7	15.20		15.39	15.51
17:20-17:40	15.8	15.21		15.40	
17:40-18:00	Café			Café	
18:00-18:30	15.9	15.22		PLENARIA 8	PLENARIA 9
18:30-18:50	15.10	15.23		Traslado	
18:50-19:00	Traslado				
19:00-19:50	PLENARIA 6	PLENARIA 7		Asamblea General	Clausura
19:50-21:50	HOMENAJE ERNESTO LACOMBA	HOMENAJE FRANCISCO RAGGI			
Salón C4					

15.1 Recursos web de acceso abierto para mejorar la enseñanza de las matemáticas en el nivel superior  
Maricarmen González Videgaray (RI, 2Lic)

15.2 La importancia de diferenciar entre el valor aproximado y el valor exacto en el aprendizaje de las matemáticas de secundaria  
Eder Ricardo Aguayo Rosillo (CDV, Sec)

15.3 Sistema virtual para la ayuda a la enseñanza de

fracciones a nivel primaria  
Nuria Del Carmen Ávila Colín (RT, 1Lic)

15.4 Uso de un lenguaje de programación de muy alto nivel para la resolución de problemas matemáticos simples  
Cuauhtémoc Rivera Loaiza (RI, Sec)

15.5 Aprendizaje de las matemáticas mediante un ambiente virtual a distancia

Allison Eunice Méndez Iberri (RI, Bach)

**15.6 De los dedos a la computadora parte 1 (La importancia de nuestra historia)**

Jerónimo Quistiano Lara (CI, Bach)

**15.7 De los dedos a la computadora parte 2 (La importancia de nuestra historia)**

Juan Carlos Morales Moreno (CI, Sec)

**15.8 Entorno de trabajo de un software educativo llamado A-Khwarizmi**

Guillermo Marín Ambrosio (RT, Bach)

**15.9 Desarrollo de Aplicaciones Móviles Didácticas para Matemáticas de Niveles Básicos de Educación Primaria**

Lirio Yoana Muñoz Márquez (RI, Prim)

**15.10 Análisis para la construcción de un software educativo**

María Victoria Ramos Abundio (RT, Bach)

**15.11 Integrando multimedia, animación y sistemas algebraicos computacionales en la plataforma Moodle**

Georgina Pulido Rodríguez (CDV, 2Lic)

**15.12 Los usos del conocimiento matemático en un ambiente de divulgación: La periodicidad**

Placido Hernandez Sanchez (RI, 1Lic)

**15.13 Análisis histórico, epistemológico y didáctico de la noción de semejanza**

Hermes Nolasco Hesiquio (RI, Bach)

**15.14 La importancia de la articulación de las nociones matemáticas en la didáctica**

Juan Alberto Acosta Hernández (FALTA, FALTA)

**15.15 Construcción Social de las Estructuras Algebraicas**

Lorena Jiménez Sandoval (FALTA, 1Lic)

**15.16 La historia de la matemática en el enseñanza de la matemática del nivel medio superior en Chilpancingo, Gro.**

Gustavo Antero Tepec (FALTA, Bach)

**15.17 Una epistemología de los usos de las gráficas de las funciones en el bachillerato**

Claudia Leticia Cen Che (FALTA, Bach)

**15.18 La modelación-graficación en la resignificación de las funciones paramétricas en estudiantes de nivel superior**

José Iván López Flores (Invitado) (FALTA, 1Lic)

**15.19 Una aproximación a la formación de conceptos en Matemáticas Básicas y Trigonometría desde la psicología histórico cultural**

Emiliano Salvador Sánchez Rodríguez (FALTA, 1Lic)

**15.20 Identificación de la dificultad en componentes del sentido numérico en tercer grado de primaria**

Sara Catalina Hernández Gallardo (FALTA, Pri)

**15.21 Significados asociados al concepto de fracción en los libros de texto de educación básica**

Karen Rosario Calderón Ignacio (FALTA, 1Lic)

**15.22 Los vehículos para ir de excursión: "Escenario didáctico" para abordar el reparto con fracciones**

Eliza Minnelli Olguín Trejo (RI, FALTA)

**15.23 Quebrados sin dolor para ciegos**

Hugo Rodríguez Carmona (FALTA, Pri)

**15.24 El uso del lenguaje en la construcción del número natural. Diseño de una secuencia didáctica de cálculo mental**

Marta Elena Valdemoros Álvarez (RI, Prim)

**15.25 Dificultades en la traducción del lenguaje verbal al lenguaje algebraico en alumnos de bachillerato**

Gabriel Gómez Martínez (RI, Bach)

**15.26 Errores comunes de los estudiantes en la clase de álgebra**

Leticia Sosa Guerrero (RI, Bach)

**15.27 Dificultades en la transición de la aritmética al álgebra**

Ponciano Hernández Hernández (RI, Sec)

**15.28 Análisis sobre la ecuación de segundo grado a nivel medio superior**

Sandy Gómez Pérez (FALTA, 1Lic)

**15.29 La transición de la suma aritmética a la suma algebraica en estudiantes de 1º de secundaria**

Andrea Aurora Pérez Esguerra (FALTA, Sec)

**15.30 Ideas fundamentales de estocásticos en estudiantes del bachillerato tecnológico**

Jesús Salcedo Prado (FALTA, Bach)

**15.31 Metodología para el diseño de actividades basadas en modelización matemática: De la ingeniería biomédica a la clase de matemáticas**

Avenilde Romo Vázquez (Invitada) (RI, 1Lic)

**15.32 Transferencia del aprendizaje situado de la sintaxis algebraica: Ecuaciones lineales y balanza virtual**

*Maricela Bonilla González (FALTA, Pos)*

**15.33 Reflexiones sobre algunas prácticas educativas que han contribuido a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática**

*Vivian Libeth Uzuriaga López (RI, Bach)*

**15.34 La Formación en Matemáticas de los maestros de educación básica en México**

*Luis Ángel Jactthar Cruz (CI, Prim)*

**15.35 Profesor: ¿Qué tanto conoces acerca del aprendizaje de tus alumnos?**

*Leticia Sosa Guerrero (RI, Bach)*

**15.36 El conocimiento matemático para la enseñanza que poseen los profesores de educación primaria en el tema de la fracción como cociente, razón, multiplicación y división**

*Matilde Tavira Fuentes (FALTA, Pri)*

**15.37 Un estudio de casos, sobre las prácticas de laboratorio didáctico de futuros profesores de matemáticas, desde un enfoque Socioepistemológico**

*Edith Miriam Soto Pérez (FALTA, 1Lic)*

**15.38 El contexto del profesor y su modelo epistemológico de la matemática**

*Martha Imelda Jarero Kumul (FALTA, Bach)*

**15.39 ¿Evaluación de procesos o evaluación de maestros?**

*Jesús Emanuel Moo Vergara (FALTA, Pri)*

**15.40 El significado de objetos matemáticos en profesores de matemáticas de bachillerato**

*Carol Yaneth Corral López (FALTA, Bach)*

**15.41 Instrumento de Evaluación de Competencias Matemáticas para Sexto grado de Primaria**

*Fabiola Guadalupe Hernández Ortiz (FALTA, Pri)*

**15.42 Acercamiento al método para estudiar el conocimiento del profesor de matemáticas que enseña estadística**

*Elika Sugey Maldonado Mejía (FALTA, FALTA)*

**15.43 Una situación de aprendizaje para contribuir a la mejora de la comprensión de la derivada**

*María Del Socorro García González (RI, Inv)*

**15.44 Propuesta de enseñanza conceptual de la división y raíz cuadrada**

*Alberto de León de León (CDV, Prim)*

**15.45 Metodología situación problema en estudiantes de básica primaria**

*Gloria Constanza Holguín Torres (CDV, Prim)*

**15.46 ¿Cómo proceden los niños mixtecos al solucionar problemas aritméticos?**

*Javier García García (RT, Prim)*

**15.47 La aplicación de la matemática en el aula mito o realidad Actividad didáctica.- Integral definida: Calcular el flujo de sangre en una arteria**

*Raymundo García Zamudio (CDV, Bach)*

**15.48 Construcción de lecciones didácticas de probabilidad para nivel medio superior. Una innovación para un entorno virtual de aprendizaje**

*Gladys Denisse Salgado Suárez (RT, Bach)*

**15.49 La relevancia de los problemas no rutinarios en educación secundaria**

*René Santos Lozano (FALTA, Sec)*

**15.50 El problema del caracol trepador: las soluciones de los alumnos**

*Josip Slisko Ignatov (RI, Sec)*

**15.51 Una secuencia didáctica para la interpretación geométrica de los productos notables: La suma de binomios al cuadrado y el producto de binomios conjugados**

*Adriana Vargas Gatica (FALTA, Bach)*

Matemática Educativa pág. 29					
Hora	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
9:00-9:20	Inauguración	15.62	15.74	15.31	15.90
9:20-9:40		15.63	15.75		15.91
9:40-10:00		15.64	15.76		15.92
10:00-10:20		15.65	15.77	15.81	15.93
10:20-10:40		15.66	15.78	15.82	15.94
10:40-11:00	PLENARIA 1	15.67	15.79	15.83	15.95
11:00-11:30		Café			
11:40-12:00	Traslado	15.68	15.80	15.84	15.96
12:00-12:25	15.52	15.18	Mesa	15.85	15.97
12:25-12:50	15.53		Redonda	15.86	
12:50-13:00	Traslado				
13:00-13:20	15.54	PLENARIA  2	PLENARIA  3	PLENARIA  4	PLENARIA  5
13:20-13:40	15.55				
13:40-14:00	15.56				
14:00-16:30	COMIDA		Tarde Libre	COMIDA	
16:40-17:00	15.57	15.69		15.87	
17:00-17:20	15.58	15.70		15.88	
17:20-17:40	15.59	15.71		15.89	
17:40-18:00	Café			Café	
18:00-18:30	15.60	15.72		PLENARIA 8	PLENARIA 9
18:30-18:50	15.61	15.73		Traslado	Clausura
18:50-19:00	Traslado				
19:00-19:50	PLENARIA 6	PLENARIA 7		Asamblea General	
19:50-21:50	HOMENAJE ERNESTO LACOMBA	HOMENAJE FRANCISCO RAGGI			
Salón C5					

**15.52 Diseño y situaciones didácticas por competencias aterrizadas al nivel superior**

*Carlos Alberto Juárez Varela (FALTA, 1Lic)*

**15.53 Geogebra un apoyo didáctico en el aula**

*Aarón Aparicio Hernández (FALTA, Sec)*

**15.54 El uso de herramientas tecnológicas en conjunción con el enfoque de enseñanza por competencias**

*Ángel Gabriel López Arens (FALTA, Sec)*

**15.55 La construcción de la geometría de Brocard, utilizando el paquete Mathematica como herramienta útil para su mejor comprensión**

*Juan Luis Rosales Ponce (FALTA, 1Lic)*

**15.56 Software de geometría dinámica aplicado a la en-**

**señanza de la parábola**

*María Eugenia Vega Flores (FALTA, Bach)*

**15.57 El impacto de las TIC's en el nivel superior**

*Martha Eugenia Campeán Jasso (FALTA, 1Lic)*

**15.58 Estudio preliminar sobre el software de geometría dinámico aplicado en la enseñanza de la parábola**

*Blanca Flores Valente (FALTA, Bach)*

**15.59 Uso de la regla de cuatro y el software geogebra para el aprendizaje de polinomios de segundo grado**

*Ana Luisa Estrada Esquivel (FALTA, Bach)*

**15.60 La formación del concepto de parábola**

*Arcelia Guillermina Fernanda Gaspar De Alba Diéguez (RI, Pos)*

- 15.61 **Trigonometría fuera del salón de clases**  
*Martha Patricia Velasco Romero* (CDV, Bach)
- 15.62 **Prueba y argumentación en la solución de problemas de congruencia de triángulos: Un estudio con estudiantes de bachillerato**  
*José Luis López Hernández* (FALTA, Bach)
- 15.63 **Una perspectiva de la teoría APOE sobre la comprensión de los fenómenos mecánicos en física**  
*Yanet Karina González Arellano* (RI, 1Lic)
- 15.64 **Aprendizaje matemático escolar. Una visión socioepistemológica**  
*Eddie de Jesús Aparicio Landa* (RI, Bach)
- 15.65 **Función social del quehacer disciplinar de una comunidad latinoamericana de matemáticos educativos**  
*Héctor Alejandro Silva Crocci* (RI, Pos)
- 15.66 **De las representaciones pictóricas empleadas en la enseñanza de la mecánica newtoniana en física, una perspectiva desde la ontosemiótica**  
*Nehemías Moreno Martínez* (FALTA, FALTA)
- 15.67 **El desarrollo de una red de usos del conocimiento matemático**  
*María Esther Magali Méndez Guevara* (FALTA, Pos)
- 15.68 **El recorrido Neuronal del aprendizaje del número. Con aportes de Matemática Educativa**  
*María Herlinda Consuelo Martínez de la Mora* (FALTA, Pri)
- 15.69 **Enseñanza de desigualdades: Un análisis desde el punto de vista de la teoría APOE**  
*Miriam Camacho Lara* (FALTA, Bach)
- 15.70 **Propuesta Metodológica para la enseñanza-aprendizaje de los conceptos de autosimilitud y dimensión de la Geometría Fractal**  
*Javier González Mendieta* (FALTA, 1Lic)
- 15.71 **Deficiencias matemáticas en jóvenes que culminaron sus estudios de nivel medio superior**  
*Evangelina Galván García* (FALTA, Bach)
- 15.72 **Los procesos de socialización del conocimiento matemático como nueva práctica para una matemática escolar incluyente**  
*Francisco Cordero* (FALTA, Pos)
- 15.73 **Empoderamiento docente desde una visión Socioepistemológica: estudio de los factores de cambio en las prácticas del profesor de matemáticas**  
*Daniela Reyes Gasperini* (Bach, RI)
- 15.74 **Las matemáticas de enlace**  
*José Fernando González Hernández* (FALTA, Sec)
- 15.75 **La matemática, su relación con otras ciencias y el entorno**  
*Alejandro Martínez Acosta* (CI, Bach)
- 15.76 **Factores que inciden en el aprendizaje de las matemáticas en la educación básica (Telesecundaria)**  
*Leonor Tableros Lizama* (RI, Sec)
- 15.77 **Uso de la Demostración**  
*Ricardo Guzmán Fuentes* (CDV, Bach)
- 15.78 **Mujeres matemáticas en México: un estudio comparativo**  
*Maribel Moreno Ochoa* (FALTA, Pos)
- 15.79 **Identificación de niños matemáticamente talentosos**  
*Zeidy Margarita Barraza García* (FALTA, Pri)
- 15.80 **Metodología propuesta para la educación matemática en el Sistema Nacional de Educación Superior y Tecnológica de México (SNEST)**  
*Eduardo Gutiérrez Almaraz* (FALTA, 1Lic)
- 15.81 **Una propuesta de cursos de actualización en matemáticas por nivel, para maestros de educación básica**  
*Egbert Méndez* (FALTA, Pri)
- 15.82 **Cómo Aprender el Cálculo a Través del Álgebra Lineal**  
*Teodoro Melchor Ceballos* (RI, 1Lic)
- 15.83 **La Función Seno y su Inversa**  
*Silvia Carmen Morelos Escobar* (CDV, 1Lic)
- 15.84 **Un acercamiento al concepto de función**  
*Margarita Castelán Velázquez* (RI, Bach)
- 15.85 **Significados institucionales de referencia sobre la derivada**  
*Dorenis Josefina Mota Villegas* (RI, 1Lic)
- 15.86 **Contraste entre los significados institucionales de referencia y los significados institucionales pretendidos sobre los polinomios**  
*Dorenis Josefina Mota Villegas* (RI, Bach)
- 15.87 **Cálculo de Transformadas de Laplace para funciones reales con números complejos**  
*Teodoro Melchor Ceballos* (RI, 1Lic)

- 15.88 **Evaluación en un curso de Cálculo Diferencial**  
*María del Pilar Rosado Ocaña* (CDV, 1Lic)
- 15.89 **¿Se pueden hacer demostraciones sin palabras, es decir, sólo con imágenes?**  
*miguel Pérez Gaspar* (CDV, 1Lic)
- 15.90 **Cónicas..... siempre cónicas**  
*Pennelope Elizabeth Huerta Rangel* (CDV, Bach)
- 15.91 **La visualización matemática**  
*Claudia margarita acuña soto* (CDV, Inv)
- 15.92 **Propuesta de secuencia didáctica para desarrollar los procesos cognitivos de visualización, construcción y razonamiento presentes en el estudio de la geometría, adoptado del referente teórico de Raymund Duval, a través del uso de manipulables físicos**  
*Ulises Bladimir García Ortiz* (RT, Bach)
- 15.93 **Propuesta para una guía de aprendizaje de las cónicas y sus diferentes representaciones**  
*Marcela Yolanda Dávila Ornelas* (RI, Pos)
- 15.94 **Secuencias didácticas para la construcción de competencias matemáticas**  
*Alma Rosa Pérez Trujillo* (RI, Inv)
- 15.95 **Una propuesta didáctica compleja para el Cálculo**  
*Juan Gerardo Galindo Morales* (RI, Bach)
- 15.96 **Propuesta didáctica para el estudio de las tesselaciones en el plano, estudiadas a través del modelo de Van Hiele, como actividad integradora de algunos conceptos geométricos**  
*Patricia Guadalupe López Valenzuela* (FALTA, Sec)
- 15.97 **Una propuesta didáctica basada en entorno dinámico de la Geometría Dinámica para perfeccionar la enseñanza-aprendizaje de las cónicas en el NMS de la UAGro**  
*Eufemio Flores Gonzalez* (FALTA, Bach)



Matemática Educativa pág. 41					
Hora	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
9:00-9:20	Inauguración	15.108	15.120		
9:20-9:40		15.109	15.121		
9:40-10:00		15.110	15.122		
10:00-10:20		15.111	15.123		
10:20-10:40		15.112	15.124		
10:40-11:00	PLENARIA 1	15.113	15.125		
11:00-11:30		Café			
11:40-12:00	Traslado	15.114	15.126		
12:00-12:25	15.98	15.18	Mesa		
12:25-12:50	15.99		Redonda		
12:50-13:00	Traslado				
13:00-13:20	15.100	PLENARIA  2	PLENARIA  3	PLENARIA  4	PLENARIA  5
13:20-13:40	15.101				
13:40-14:00	15.102				
14:00-16:30	COMIDA		Tarde Libre	COMIDA	
16:40-17:00	15.103	15.115			
17:00-17:20	15.104	15.116			
17:20-17:40	15.105	15.117			
17:40-18:10	Café			Café	
18:00-18:30	15.106	15.118		PLENARIA 8	PLENARIA 9
18:30-18:50	15.107	15.119			
18:50-19:00	Traslado			Traslado	Clausura
19:00-19:50	PLENARIA 6	PLENARIA 7		Asamblea General	
19:50-21:50	HOMENAJE ERNESTO LACOMBA	HOMENAJE FRANCISCO RAGGI			
Salón C6					

15.98 **Creencias sobre la matemática y su enseñanza**  
*Claudia Saraí Silvestre Gutiérrez* (RT, Sec)

15.99 **La influencia del contexto de los problemas de matemáticas**  
*Lizbeth Trujillo Santamaría* (CDV, Prim)

15.100 **Análisis de las actitudes de un grupo de 4<sup>to</sup> grado de primaria ante la resolución de problemas de matemáticas**  
*Lizbeth Trujillo Santamaría* (CDV, Prim)

15.101 **Un análisis de las creencias en la resolución de problemas de profesores de nivel básico**  
*Jesús Alejandro Javier Montiel* (RT, Sec)

15.102 **Desarrollo de actitudes hacia el estudio de las**

**matemáticas en educación secundaria. Su relevancia en el logro de aprendizajes esperados**  
*Santiago Ramiro Velázquez Bustamante* (FALTA, Sec)

15.103 **Concepciones y creencias de los profesores de matemáticas acerca de la evaluación**  
*Yanet Tejada Mayo* (FALTA, Bach)

15.104 **Las concepciones de los estudiantes de nivel básico respecto a la comparación de números decimales**  
*Sergio Damián Chalé Can* (FALTA, Pri)

15.105 **Estrategias utilizadas por estudiantes de secundaria y bachillerato para resolver problemas de la olimpiada de matemáticas**  
*Guillermina Flores Mora* (RT, Bach)

15.106 <b>Diseño de una estrategia metodológica para la enseñanza y el aprendizaje del cálculo integral</b> <i>Ricardo Enrique Valles</i> (CDV, 1Lic)	en el nivel básico <i>Cristiannne María Butto Zarzar</i> (RI, Prim)
15.107 <b>Estrategias didácticas para la comprensión y el aprendizaje en la asignatura de cálculo integral</b> <i>Luis Ramón Siero González</i> (FALTA, 1Lic)	15.117 <b>Exámenes en línea e indicadores de evaluación en matemáticas en modalidad B-learning para alumnos de Ingeniería</b> <i>Georgina Pulido Rodríguez</i> (CDV, 2Lic)
15.108 <b>Estrategia metodológica para el tratamiento del concepto de límite en el infinito</b> <i>Armando Morales Carballo</i> (FALTA, 1Lic)	15.118 <b>Significados sobre el proceso de construcción de competencias tecnológicas de docentes de matemáticas</b> <i>Alma Rosa Pérez Trujillo</i> (RT, Inv)
15.109 <b>Análisis teórico del concepto de matriz asociada a una transformación lineal</b> <i>Ofelia Montelongo Aguilar</i> (RT, 2Lic)	15.119 <b>Pasaje por la interiorización de Enlace. Explicaciones de los alumnos a sus desaciertos en la prueba</b> <i>Rosa María García Méndez</i> (FALTA, Sec)
15.110 <b>La enseñanza de métodos numéricos en programas de posgrado en demografía del Centro de Estudios Demográficos Urbanos y Ambientales de El Colegio de México</b> <i>Alejandro Mina Valdés</i> (FALTA, Pos)	15.120 <b>Errores y competencias algebraicas entre géneros</b> <i>Luis Ceferino Góngora Vega</i> (FALTA, Bach)
15.111 <b>Problemática con el aprendizaje y entendimiento del concepto límite en alumnos con conocimientos del cálculo básico en la licenciatura de matemáticas</b> <i>Eduardo Espinosa Pérez</i> (FALTA, 1Lic)	15.121 <b>La emergencia de herramientas matemáticas al modelar linealmente</b> <i>Doraluz Ramírez Gallegos</i> (RI, 1Lic)
15.112 <b>Dificultades que encuentran los estudiantes para resolver problemas que involucran inducción matemática</b> <i>Danae Gómez Arroyo</i> (FALTA, 1Lic)	15.122 <b>Predicción-modelación. un análisis para la construcción escolar de conocimiento matemático</b> <i>Landy Elena Sosa Moguel</i> (RI, Inv)
15.113 <b>Números grandes: Noción del infinito a través del cálculo de límites</b> <i>Teresa de Jesús Valerio López</i> (FALTA, 1Lic)	15.123 <b>Fenómeno con ruido en los datos: Un estudio en un salón de clase</b> <i>Elizabeth Pantaleón de los Santos</i> (RI, Bach)
15.114 <b>Dificultades presentadas por estudiantes universitarios con el entendimiento del concepto isomorfismo de grupos</b> <i>Erika Zubillaga Guerrero</i> (FALTA, Pos)	15.124 <b>De la modelación concreta-dinámica al sistema matemático de signos del álgebra: Lectura/transformación de textos en la resolución de ecuaciones lineales</b> <i>Minerva Martínez López</i> (RT, Sec)
15.115 <b>La matemática funcional en la ingeniería: El caso del uso de las ecuaciones diferenciales lineales en escenarios escolares y del trabajo</b> <i>Edith Johanna Mendoza Higuera</i> (FALTA, Pos)	15.125 <b>El papel de la construcción del modelo situacional durante la comprensión textual de un problema matemático</b> <i>José Antonio Juárez López</i> (RI, Inv)
15.116 <b>Abordaje basado en competencias para la resolución de problemas de estructura aditiva: un estudio</b>	15.126 <b>Modelado de la función objetivo en problemas de optimización de cálculo diferencial de una variable utilizando la metodología de Polya</b> <i>Gilberto Varela Carmona</i> (FALTA, 1Lic)

# Resúmenes

## 15. Matemática Educativa

### 15.1. Recursos web de acceso abierto para mejorar la enseñanza de las matemáticas en el nivel superior (RI, 2Lic)

**Maricarmen González Videgaray**, mcgv@unam.mx (*Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) Facultad de Estudios Superiores Acatlán (FESA), División de Matemáticas e Ingeniería*)

*Coautores: Rubén Romero Ruiz, Víctor José Palencia Gómez, Nora del Consuelo Goris Mayans*

La enseñanza de las matemáticas en el nivel superior ha sido un reto tanto en las licenciaturas como en los posgrados. Existen problemas en la enseñanza de álgebra, cálculo y estadística, entre otros, en las áreas de matemáticas y fuera de ellas. Atender esto es de relevancia estratégica ya que incrementará la eficiencia terminal y reducirá la deserción. Existen diversos recursos tecnológicos que apoyan el aprendizaje de las matemáticas. La Web 2.0, la programación en Java y Javascript, los sistemas de álgebra computacional (CAS), los sitios colaborativos y el movimiento de acceso abierto brindan posibilidades valiosas. Sin embargo, existen pocos estudios panorámicos al respecto. En este trabajo se efectuó la revisión sistemática de recursos web de acceso abierto en internet, orientados a la enseñanza de las matemáticas en el nivel superior. Se seleccionaron 14 sitios web con una serie de atributos predefinidos. Los recursos se clasificaron según: su forma de presentación, los tópicos que cubren y el idioma en que se presentan. La mayoría (6) son simulaciones interactivas y CAS (4). El sitio que cubre más tópicos (12) está conformado por los videos de OCW del MIT. Gran parte de los recursos (9) está en inglés. Todo ello abre un entorno que motiva a repensar tanto los contenidos como los métodos de enseñanza de las matemáticas en el nivel superior.

### 15.2. La importancia de diferenciar entre el valor aproximado y el valor exacto en el aprendizaje de las matemáticas de secundaria (CDV, Sec)

**Eder Ricardo Aguayo Rosillo**, edpier31415@gmail.com (*Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV). Departamento de Matemática Educativa (DME).*)

Tratamos las dificultades que se les presentan a los estudiantes para diferenciar entre un valor aproximado y un valor exacto al estar realizando operaciones aritméticas. Por ejemplo, al no recordar las reglas para sumar fracciones, algunos estudiantes convierten dichas fracciones a la notación decimal sin distinguir entre la aproximación de una fracción y su valor exacto. Recordemos que al resolver ecuaciones de primer y segundo grado las raíces corresponden al valor exacto y se insiste con los estudiantes en que verifiquen sus soluciones; más adelante en cursos de la licenciatura se hallarán valores aproximados para las raíces, al tener la gráfica de la función. Esta situación también es propiciada por algunas herramientas tecnológicas que utiliza el estudiante (calculadoras, computadoras, etc.), al estar resolviendo un ejercicio pues el estudiante no entiende que el aparato en muchas ocasiones le estará dando una aproximación del valor requerido, en lugar del valor exacto. Finalmente cuando se trabaja con los números irracionales -al aplicar el teorema de Pitágoras- vuelve a presentarse la situación mencionada y en particular, cuando se habla del número ( $\pi$ ) que algunos textos lo identifican con el decimal 3.1416.

### 15.3. Sistema virtual para la ayuda a la enseñanza de fracciones a nivel primaria (RT, 1Lic)

**Nuria Del Carmen Ávila Colín**, nuria\_12314@hotmail.com (*Instituto Politécnico Nacional Escuela Superior de Cómputo*)

Actualmente es difícil el aprendizaje de las fracciones con números naturales en niños de primaria, los alumnos ven a las fracciones como un par de números, uno arriba de otro, que carecen de significado. Aunque la Secretaría de Educación Pública en el programa del 2011, plantea que los alumnos resuelvan diferentes problemas de acuerdo a su realidad escolar con el empleo de fracciones, los resultados en las pruebas como ENLACE (Evaluación Nacional del Logro en Centros Escolares), la Olimpiada del Conocimiento Infantil; arrojan resultados reprobatorios en este tema. Algunas de las causas por las cuales se presenta dicho problema, tienen que ver directamente con el desconocimiento del significado con que operan las fracciones, el diseño de situaciones no entendibles por parte del docente, la mala comprensión de lectura de los diferentes

problemas por parte del alumno. Además del desinterés del mismo, la falta de imaginación del alumno para poder realizar un bosquejo del problema planteado, tiempo insuficiente para la enseñanza del tema y poco o nulo apoyo por parte de los padres de familia. Por las causas anteriores este trabajo se enfocó en apoyar el aprendizaje de las fracciones, en particular en los conceptos de partición y reparto para alumnos de educación primaria; se diseñó un sistema, utilizando la metodología Métrica 3.0, que le permita al alumno aprender el tema de fracciones, por medio de la observación de problemas reales con el uso de realidad virtual, el sistema deberá ir aumentando el grado de complejidad de los problemas y evaluar al alumno; tales problemas deben considerar: Parte todoParticiónRepartoOrden de fraccionesEquivalencia entre fracciones.

#### 15.4. Uso de un lenguaje de programación de muy alto nivel para la resolución de problemas matemáticos simples (RI, Sec)

**Cuahtémoc Rivera Loaiza**, criveramx@gmail.com (*Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH)*)

La educación matemática en los niveles básicos tiene grandes retos en nuestro país. Fundamentalmente, la estrategia de enseñanza educativa tradicional se ha visto sobrepasada por los avances tecnológicos a los cuales muchos estudiantes tienen accesos desde muy temprana edad. La forma en que los jóvenes adquieren su información (de carácter educativo o de otro tipo) cada vez depende más de los medios tradicionales, y la tendencia es a que este tipo de comportamiento sea aun más pervasivo en el corto plazo. Aunque bien es cierto que este tipo de discordancia entre el material educativo y la capacidad de retención por parte de los estudiantes afecta a todas las áreas del conocimiento, es de particular importancia atacar ese problema en el campo de la enseñanza matemática. Es evidente que el poseer sólidos conocimientos en matemáticas contribuyen a crear personas con un pensamiento crítico y con alta capacidad para la resolución de problemas. Consideramos que es fundamental un acercamiento mucho más interactivo en la educación matemática. Nuestro enfoque se basa en la utilización de un ambiente de programación de muy alto nivel utilizado para la ilustración y solución de problemas matemáticos simples. Mediante el uso del lenguaje de programación conocido como Scratch, es posible involucrar a los estudiantes en la búsqueda de una solución a cierto problema que no sólo los obligue a estructurar sus pensamientos de una manera ordenada (como se debe hacer en la programación computacional), sino que también deben proveer de un medio interactivo en la ilustración de su solución. Scratch es un lenguaje de programación destinada principalmente a los niños y les permite explorar y experimentar con los conceptos de programación de las computadoras mediante el uso de una sencilla interfaz gráfica. Funciona en las plataformas de cómputo más populares (Windows, Mac, Linux), y es totalmente gratis. Además de proveer a los estudiantes de un esquema de programación muy sencillo, es posible la interacción con otros estudiantes que usen Scratch en un ambiente totalmente seguro. Este sistema de aprendizaje de programación está dirigido a niños de entre 5-16 años. Nuestra plática se centra en los resultados, alentadores, de su utilización en algunas instituciones de educación primaria y secundaria a través de profesores que fueron capacitados para su utilización. A los profesores se les dio un tutorial, haciendo énfasis en la utilización de problemas matemáticos (muchos de ellos previamente resueltos) para su implementación en clase. El periodo de observación de los estudiantes usando Scratch es de un año escolar.

#### 15.5. Aprendizaje de las matemáticas mediante un ambiente virtual a distancia (RI, Bach)

**Allison Eunice Méndez Iberri**, alliberriez@hotmail.com (*Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP), Facultad Ciencias.*)

*Coautor: Alejandro Corpus*

La tecnología ha evolucionado en demasía en épocas recientes y gracias a ello nos ha puesto a nuestro alcance nuevas herramientas para mejorar el proceso de aprendizaje en el alumno. La introducción de las nuevas tecnologías en el ámbito escolar, nos presenta la oportunidad de transformar y emplear nuevos entornos de aprendizaje, muy diferentes al método tradicional. El objetivo de este proyecto es implementar una nueva estrategia (aprendizaje por redes sociales) en relación al aprendizaje de las matemáticas con la aplicación de las TICs (tecnologías de la información y la comunicación). La educación a distancia fomenta en gran medida el aprendizaje autogestivo en el alumno. La esencia de la autonomía radica en que los jóvenes lleguen a ser capaces de tomar sus propias decisiones, considerando la mejor acción a seguir. Permitiendo así que el joven aprenda a aprender, esto a su vez redundará en una autonomía educativa en el mismo. La ventaja de los cursos on-line es que se pueden acceder a ellos desde cualquier ubicación geográfica y sin necesidad de atenerse a horarios rígidos, lo que facilita la participación de los alumnos ya que el proceso de aprendizaje puede adaptarse al ritmo personal de cada uno. Tomando en cuenta que las TICs se presentan en muchas formas, como: computadoras, videojuegos, teléfonos, proyectores, etc., en este proyecto nos basaremos en el uso de la computadora, usando una red social conocida como FACEBOOK. Se creará un grupo restringido, donde el acceso a él será controlado por el administrador del mismo (profesor). En esta red social se plantea llevar a cabo una instrucción de la enseñanza de las matemáticas mediante una comunidad de aprendizaje, que es un modelo de formación abierto, participativo y flexible. El concepto puede ser definido como un grupo de personas

que aprende en común, utilizando herramientas comunes en un mismo entorno. La incorporación de las TICs en la educación no es solo un desafío, por las múltiples distracciones que se pueden encontrar, si no que se convierte en una necesidad para que los jóvenes puedan acceder a nuevos modelos de aprendizaje.

### 15.6. De los dedos a la computadora parte 1 (La importancia de nuestra historia) (CI, Bach)

**Jerónimo Quistiano Lara**, oseuk@hotmail.com (*Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP)*)

*Coautor: Juan Carlos Morales Moreno*

Muchos alumnos se prejuician desde sus primeros acercamientos a las matemáticas con la idea de que estas son muy difíciles, aburridas y para ser bueno en ellas es necesario ser un genio. Estas formas de pensar se han convertido prácticamente en una moda social. Para evitar tales situaciones venimos planteando que los profesores vayan introduciendo dentro de las clases ciertas anécdotas del tema en cuestión para hacer énfasis en diversos puntos muy importantes y que casi siempre pasan completamente desapercibidos para el alumnado tales como el hecho de que para obtener la teoría que actualmente se enseña en las aulas han pasado siglos o milenios, o que las personas que se dedicaron a desentrañar los misterios de la perfección y la naturaleza muchas veces terminaron haciendo matemáticas, que los llamados genios también han errado, tropezado y se han atorado alguna vez, o de cómo resultados matemáticos que parecían lejanos de toda lógica y completamente fuera de la realidad han desembocado en teorías y aplicaciones muy fructíferas para comprender el universo que nos rodea, la forma cómo han ido evolucionado las herramientas para hacer cálculos matemáticos a través de la historia de las civilizaciones de todo el mundo, hasta llegar a ser las grandes máquinas operadoras de nuestros días.

### 15.7. De los dedos a la computadora parte 2 (La importancia de nuestra historia) (CI, sec)

**Juan Carlos Morales Moreno**, juank\_de\_lujo@hotmail.com (*Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP)*)

*Coautor: Jerónimo Quistiano Lara*

Muchos alumnos se prejuician desde sus primeros acercamientos a las matemáticas con la idea de que estas son muy difíciles, aburridas y para ser bueno en ellas es necesario ser un genio. Estas formas de pensar se han convertido prácticamente en una moda social. Para evitar tales situaciones venimos planteando que los profesores vayan introduciendo dentro de las clases ciertas anécdotas del tema en cuestión para hacer énfasis en diversos puntos muy importantes y que casi siempre pasan completamente desapercibidos para el alumnado tales como el hecho de que para obtener la teoría que actualmente se enseña en las aulas han pasado siglos o milenios, o que las personas que se dedicaron a desentrañar los misterios de la perfección y la naturaleza muchas veces terminaron haciendo matemáticas, que los llamados genios también han errado, tropezado y se han atorado alguna vez, o de cómo resultados matemáticos que parecían lejanos de toda lógica y completamente fuera de la realidad han desembocado en teorías y aplicaciones muy fructíferas para comprender el universo que nos rodea, la forma cómo han ido evolucionado las herramientas para hacer cálculos matemáticos a través de la historia de las civilizaciones de todo el mundo, hasta llegar a ser las grandes máquinas operadoras de nuestros días.

### 15.8. Entorno de trabajo de un software educativo llamado A-Khwarizmi (RT, Bach)

**Guillermo Marín Ambrosio**, marin.math@gmail.com (*Unidad Académica de Matemáticas (UAM)*)

*Coautores: Karina Morales Roque, Petra Baldivia Noyola*

A lo largo de la historia hemos observado que el proceso de enseñar y aprender matemáticas es muy complejo, pero a través del tiempo se han desarrollado métodos para que este proceso resulte más sencillo. Con la introducción de las Tecnologías de la Información (TI) en el ámbito educativo el software educativo ha sido una aportación muy importante, considerado como un modelo pedagógico destinado a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las mismas. Este trabajo pretende presentar los resultados de un trabajo de investigación donde alumnos de la licenciatura en matemáticas junto con profesores de la U. A. de Ciencias y Tecnologías de la Información decidimos crear una herramienta educativa de tecnología innovadora que ayude en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje a alumnos y profesores del Nivel Medio Superior, es decir dar a conocer el entorno de trabajo del software educativo Al-Khwarizmi, el cual es un programa sencillo y fácil de utilizar que cuenta con presentaciones gráficas estructuradas para mostrar información entendible y concreta para que el usuario pueda comprender y realizar el proceso de factorizar una expresión algebraica por alguno de los métodos que en el software se describen. Al-Khwarizmi está conformado por cuatro apartados, los cuales se describen a continuación. *Reseña histórica:* Se menciona al matemático musulmán Al-Khwarizmi, importante en la historia de las matemáticas y sobre todo en el álgebra, motivo por el cual se denominó así al software. *Conocimientos previos:* se describe el objetivo de este apartado, así como se presentan procedimientos y definiciones que se necesitan para una mayor comprensión de los métodos de factorización expuestos en el software. *Métodos de factorización:* en este apartado se presenta la definición, condiciones y procedimiento para factorizar por los métodos expuestos, además cada método cuenta con una sección de ejercicios donde el usuario reforzara lo aprendido,

los métodos de factorización son: 1. Factor común 2. Binomio como factor común 3. Factorización completa 4. Diferencia de cuadrados 5. Trinomio cuadrado perfecto 6. Trinomio de la forma  $x^{2n} + bx^n + c$ . A cerca de en el cual se presenta información de la versión 1.0 de Al-Khwarizmi así como de sus desarrolladores.

### 15.9. Desarrollo de Aplicaciones Móviles Didácticas para Matemáticas de Niveles Básicos de Educación Primaria (RI, Prim)

**Lirio Yoana Muñoz Márquez**, nenaby\_16@hotmail.com (*Universidad Politécnica de Tulancingo (UPT)*)

La educación matemática para los niños de primaria es primordial cómo la base de la formación del pensamiento abstracto, por lo que las herramientas que permitan la adquisición de manera intuitiva son de amplia importancia para apoyar tal actividad. Hoy con el desarrollo de la tecnología y la facilidad con que los infantes tienen acceso a ella mediante el uso de una computadora hasta, los muy comunes en algunos casos, dispositivos móviles, es posible la generación de juegos didácticos que les permitan desarrollar diversas capacidades. De esta manera se ha pensado en el desarrollo de software móvil didáctico, que fortalezca el aprendizaje de aspectos matemáticos en los alumnos de niveles básicos de primaria.

### 15.10. Análisis para la construcción de un software educativo (RT, Bach)

**María Victoria Ramos Abundio**, vicky\_vero17@hotmail.com (*Unidad Académica de Matemáticas (UAM) Ext.-Acapulco*)  
Coautores: *Pedro Alberto López Ocampo, Petra Baldivia Noyola*

La introducción de la tecnología en la educación actualmente se enfrenta a grandes retos; esto debido a las grandes aportaciones de herramientas y recursos digitales que apoyan a la comprensión de conocimientos y conceptos, tal es el caso del software educativo; es por ello que nosotros como alumnos de la licenciatura en matemáticas del área de Matemática Educativa en colaboración con compañeros de las áreas de Matemáticas y Computación, nos interesamos en la elaboración de un software educativo para la enseñanza de métodos de factorización en el nivel medio superior que sirva como herramienta de apoyo para la transmisión de conocimientos de manera motivadora e innovadora y además que permita la mejora de los mismos. Como colaboradores de este proyecto nos dimos a la tarea de documentar todo lo referente a los requerimientos del sistema. Esto, se realizó de la siguiente manera: Se analizó la forma tradicional de la enseñanza de las matemáticas en el nivel medio superior, así como también se revisaron diferentes teorías y métodos de enseñanza-aprendizaje. Se consultaron los planes de estudios de la Universidad Autónoma de Guerrero en el Nivel Medio Superior, esto para conocer los métodos de factorización enseñados en este nivel. Se realizó una búsqueda en libros, manuales impresos y electrónicos de información relacionada con los métodos de factorización y temas relacionados a estos, es decir aquellos temas denominados conocimientos previos. Se estructuró la presentación del contenido, etc. Se desarrolló una propuesta metodológica para el desarrollo de un Software Educativo que permitiera a los alumnos del Nivel Medio Superior obtener conocimientos sobre 6 diferentes métodos de factorización.

### 15.11. Integrando multimedia, animación y sistemas algebraicos computacionales en la plataforma Moodle (CDV, 2Lic)

**Georgina Pulido Rodríguez**, gpr@correo.azc.uam.mx (*Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco (UAM) Departamento de Ciencias Básicas*)

Coautores: *Pedro Ricardo López Bautista, Galois Rodríguez Álvarez*

En esta plática, expondremos las problemáticas, experiencias y soluciones que nos han llevado a construir un sistema de evaluación y autoevaluación en matemáticas llamado sistema galoisenlinea, dicho sistema cuenta con los sitios <http://galois.azc.uam.mx> y <http://cbienlinea.azc.uam.mx/cbiuniversidadvirtual>. Como creadores y administradores de este sistema, trabajamos con la plataforma moodle al cual hemos integrado una serie de recursos, todos en línea, como videos, screencasts, animaciones, applets, mathapplets, calculadoras, páginas web interactivas, algebra y geometría dinámica e interactiva, exámenes, tareas y autoevaluaciones. Crítico para galoisenlinea es la utilización de una variedad de sistemas algebraicos computacionales como: Octave, Sage, Pari, Geogebra, vxMaxima, Cabri, Mathematica, etc. Con un examen que aplicamos a los alumnos en UAM-A, mostraremos en tiempo real la dinámica utilizada.

### 15.12. Los usos del conocimiento matemático en un ambiente de divulgación: La periodicidad (RI, 1Lic)

**Placido Hernandez Sanchez**, placidohernan@gmail.com (*Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ)*)

En esta ponencia se muestran los avances que se tienen para llevar la noción socioepistemológica del uso del saber matemático a un ambiente de divulgación y dar cuenta de cómo un grupo humano construye conocimiento matemático al ser confrontado

ante un fenómeno de naturaleza periódica como el movimiento de los satélites de Júpiter. En particular la investigación adopta los momentos hookiano, euleriano y poincariano de uso de la periodicidad como pilares para explicar cómo se usa la periodicidad en un escenario de divulgación.

### 15.13. Análisis histórico, epistemológico y didáctico de la noción de semejanza (RI, Bach)

**Hermes Nolasco Hesiquio**, nolascoh@hotmail.com (*Universidad Autónoma de Guerrero (UAG)*)

*Coautor: Santiago Ramiro Velázquez Bustamante*

En este trabajo realizamos un análisis histórico epistemológico del concepto de semejanza, tratando de identificar rupturas y filiaciones que hayan sido históricamente resistentes a la evolución, a la generalización y que, por tanto, puedan describirse como obstáculos epistemológicos. Además, se realiza un estudio didáctico sobre de la enseñanza dicho concepto a través del currículo y de los textos para el alumno de Educación Media Superior. La importancia de esto, tiene su justificación en la comprensión posible de proporcionar acerca del tratamiento del hecho de introducir este contenido en los documentos curriculares en el Sistema Educativo Mexicano. La noción de obstáculo epistemológico fue acuada por Bachelard (1938), para identificar y poner de manifiesto elementos psicológicos que impiden o dificultan el aprendizaje de conceptos revolucionarios al interior de las ciencias. Brousseau (1976) introduce esta noción al campo de la didáctica de la matemática, acercándose a las causas que conducen a errores: el error no es solamente el efecto de la ignorancia, la incertidumbre, sino que es el efecto de un conocimiento anterior, que, a pesar de su interés o éxito, ahora se revela falso o simplemente inadecuado. De este modo, al hacer mención a los obstáculos epistemológicos, no se refiere necesariamente a los conocimientos erróneos; sino al tipo de conocimiento que están obstaculizando la adquisición (construcción) de uno nuevo. En un principio, estudiaremos el desarrollo histórico del concepto de semejanza, deteniéndonos en los problemas más significativos a los que ha estado ligado el curso de su evolución, y evidenciaremos su potencialidad como articulador del conocimiento matemático a través de su contextualización en la didáctica actual (Rondero, 2006). Posteriormente, se realizará un análisis epistemológico en que representaremos una descripción de las concepciones más representativas asociadas a su evolución histórica, además de un análisis de los obstáculos epistemológicos más relevantes que han surgido en su desarrollo. En este estudio de la evolución histórica del concepto de semejanza, coincidimos con los trabajos realizados por Lemonidis (1991), quien ha realizado revisiones históricas del concepto, el cual relaciona con la situación correspondiente en la enseñanza. En particular distinguimos tres grandes periodos: a) El griego. b) Del período que va desde el siglo XVI hasta el XVIII. c) Siglos XIX y XX. Respecto a la didáctica, para el estudio de la semejanza como objeto de enseñanza, tomamos en cuenta los resultados del análisis histórico-epistemológico. En donde identificamos tres momentos distintos en el concepto semejanza, desde ellos es posible determinar tres aproximaciones que, creemos, deben tenerse presentes cuando se considera la semejanza como objeto de enseñanza: a) Relación intrafigural. b) Transformación geométrica vista como una herramienta. c) Transformación geométrica como objeto matemático. Bachelard, G. (1938). *La formación del espíritu científico. Contribución a un psicoanálisis del conocimiento objetivo*. México: Siglo XXI editores. Brousseau, G. (1976). *Les obstacles épistémologiques et les problèmes en mathématiques*. *Comptes Rendus de la XXVIIIe Rencontre de la CIEAEM*. Louvain la Neuve. 101-117. Lemonidis, C. (1991). *Analyse et réalisation d'une expérience d'enseignement de l'homothétie*. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 11(2.3), pp. 295-324. Rondero, C. (2006). *Propuestas didácticas acerca de la articulación de saberes matemáticos*, en: R. Cantoral, O. Covián, R. Farfán, J. Lezama y A. Romo (Editores), *investigación sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas: Un Reporte Iberoamericano* (p.p. 151-162), Díaz de Santos- CLAME, A.C. México.

### 15.14. La importancia de la articulación de las nociones matemáticas en la didáctica (FALTA, FALTA)

**Juan Alberto Acosta Hernández**, acostah@uaeh.edu.mx (*Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH) / Área Académica de Matemáticas y Física*)

*Coautores: Anna Tarasenko, Carlos Rondero Guerrero*

Algunas de las nociones matemáticas como: Variación, Acumulación, Predicción, Promediación, Proporcionalidad y Linealidad, tienen su origen en ideas germinales que han surgido en diversos momentos del desarrollo de la matemática. Estas nociones han dado pauta al surgimiento de conceptos en el Cálculo, en el Álgebra Lineal y otras ramas. En particular en este trabajo se comentan algunos aspectos de las nociones de Promediación y Linealidad, cuyas ideas germinales ponderatio-aequilibrium y ratio mutabilis constant, respectivamente, se han caracterizado. Sus significados asociados se abordan de manera desarticulada en la escuela, por lo que se requieren hacer propuestas didácticas para mejorar el aprendizaje de los conceptos matemáticos.

**15.15. Construcción Social de las Estructuras Algebraicas (FALTA, 1Lic)****Lorena Jiménez Sandoval**, lorejim79@gmail.com (*Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ)*)*Coautor: Gustavo Martínez Sierra*

Se presenta la primera parte de los resultados de una investigación en la que se caracteriza la construcción social de las Estructuras Algebraicas siguiendo la metodología de un análisis histórico que permitió dar cuenta del contexto social y matemático así como de las circunstancias en las que se publicaron diversos libros y artículos en torno a las Estructuras Algebraicas entre 1870 y 1945. Se construyó un sistema conceptual para caracterizar los elementos constitutivos de la construcción social de las estructuras algebraicas en el marco de constructos teóricos de P. Berger e Y. Chevallard: internalización, externalización, difusión, representación y reproducción del saber. A partir de ello, describimos tres procesos integrados por fases contextuales que los temporalizan y se resalta la importancia de las acciones de algunos agentes reconocidos en la historia del álgebra que permearon a la enseñanza del álgebra abstracta debido a su incidencia en el esquema formal de la matemática.

**15.16. La historia de la matemática en el enseñanza de la matemática del nivel medio superior en Chilpancingo, Gro. (FALTA, Bach)****Gustavo Antero Tepec**, gtepec01@gmail.com (*Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro)*)

Esta investigación tiene como propósito realizar una orientación metodológica para el profesor sobre el desarrollo conceptual del álgebra a través de las ideas, creencias, concepciones, sugerencias y pensamiento del profesor del NMS sobre la implementación de la historia de las matemáticas en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

**15.17. Unaepistemología de los usos de las gráficas de las funciones en el bachillerato (FALTA, Bach)****Claudia Leticia Cen Che**, ccen@cinvestav.mx (*Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV-IPN). Departamento de Matemática Educativa*)

La investigación nace de considerar el estatus que se le brinda a las gráficas de las funciones en diversas investigaciones. En su mayoría son abordadas como una representación de la función. Sin embargo, desde la Socioepistemología, se postula que la graficación es una práctica institucional y ésta es apreciada a partir de su uso en situaciones específicas. En donde, el uso de la gráfica es caracterizado a través del binomio funcionamiento y forma que se transforma y expresa un desarrollo de uso, es decir, una resignificación. La evidencia es a partir del análisis de libros y programas del bachillerato.

**15.18. La modelación-graficación en la resignificación de las funciones paramétricas en estudiantes de nivel superior (FALTA, 1Lic)****José Iván López Flores**, ivan.lopez.flores@gmail.com (*Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ) Unidad Académica de Matemáticas*)

Se presenta una investigación que ha permitido que estudiantes de nivel superior reconstruyan significados alrededor de la representación paramétrica de usando la siguiente idea de modelación gráfica: hay un fenómeno/situación que involucra un objeto moviéndose en una trayectoria y la intención es que el estudiante pueda tender un puente entre esa situación y partes de un par de gráficas, que en conjunto la modelan. Esta investigación se desarrolla al seno de la aproximación socioepistemológica y parte de la idea de que el estudio de la variación pasa por el entendimiento gráfico de la misma. Se presentan también elementos de corte histórico epistemológico sobre la representación paramétrica de curvas, fundamentalmente sobre la obra de Euler, quien fuera el primero en usar de manera sistemática este tipo de funciones. Asimismo, se presentan algunos elementos de orden didáctico que en su conjunto sustentan una propuesta para abordar este tema en el aula. Otro elemento importante en esta investigación es el uso de la tecnología. Dado el tipo de modelación usada, una situación primero, de la que se quiere obtener un modelo gráfico, y ante las limitantes del software actualmente utilizado para la toma de datos de este tipo de situaciones fue necesario el diseño de uno que llenara ese vacío. C-IMAZ fue creado para este propósito y se harán algunas reflexiones sobre su uso, aplicaciones y la experimentación realizada hasta el momento.

**15.19. Una aproximación a la formación de conceptos en Matemáticas Básicas y Trigonometría desde la psicología histórico cultural (FALTA, 1Lic)****Emiliano Salvador Sánchez Rodríguez**, emsanslp@hotmail.com (*Universidad Autónoma de San Luis Potosí Facultad de Psicología*)



Se hizo un estudio teniendo en cuenta situaciones de aprendizaje diádicas (alumno monitor-alumno; profesor-alumno; adulto-niño) en educación formal, para explicar la construcción conjunta de significados en el discurso educativo, la creación de comunidades de co-construcción del conocimiento y se comprenda la importancia del acompañamiento experto en el proceso del aprendizaje escolar en todos los niveles educativos. El diseño del estudio y del procedimiento experimental está fundamentado en el concepto de Zona de Desarrollo Próximo de Vigotsky (1973, 1979, 1993) y su uso en contextos educativos, así como del concepto de acción mediada por instrumentos (Zinchenko, 1985). Hay dos tipos de participantes: 4 alumnos de la Carrera de Profesor de Matemáticas como monitores y 18 alumnos (11 hombres y 7 mujeres) de primer ingreso a la Facultad de Ciencias de la UASLP, que conocieron diversas formas de apoyo mediacional. A los 18 se les brindó asesoría en las materias de Matemáticas Básicas y Trigonometría, trabajando en pares monitor-alumno. Los análisis se centraron en las acciones usadas por los monitores y los alumnos. Los resultados mostraron diferencias entre la cantidad de tiempo empleado en la orientación y la aprobación de las materias ya señaladas. A mayor tiempo empleado en la asesoría, mayor calificación en los exámenes. En general, los resultados son consistentes con la idea de que el aprendizaje guiado no es sólo una cuestión de edad, sino de dominio de la tarea (Alarcón, 2006, Sánchez y de la Mata, 2006).

### 15.20. Identificación de la dificultad en componentes del sentido numérico en tercer grado de primaria (FALTA, Pri)

**Sara Catalina Hernández Gallardo**, shernand@cencar.udg.mx (*Universidad de Guadalajara*)

*Coautor: Luis Armería Zavala*

Diferentes investigaciones (Malofeeva, Saco, Youg & Ciancio, 2004; Berch, 2005; Gersten, Jordan & Loose, 2005; Jordan, Glutting & Ramineni, 2009), abordan el sentido numérico para fundamentar la construcción de conceptos matemáticos. Con este antecedente se realiza una investigación para identificar cuál componente del sentido numérico presenta mayor dificultad en el aprendizaje de las matemáticas. Se diseñó un test en base a los componentes del sentido numérico el cual se implementó por medio de un quiz en formato HTML para su aplicación a un grupo de tercer grado, en una escuela primaria de la ciudad de Guadalajara al término del ciclo escolar 2011-2012. Los resultados parciales muestran que el conocimiento del valor posicional es un área de oportunidad para fortalecer el desarrollo del sentido numérico y contribuir en la construcción de conceptos matemáticos que enriquezcan el aprendizaje en esta asignatura.

### 15.21. Significados asociados al concepto de fracción en los libros de texto de educación básica (FALTA, 11ie)

**Karen Rosario Calderón Ignacio**, cair.k@hotmail.com (*Universidad Autónoma DE Guerrero (UAGRO)*)

Las fracciones es uno de los conceptos en la matemática escolar, en el cual los alumnos presentan diversas dificultades en su comprensión, algunos autores coinciden que las dificultades de su aprendizaje se deben a las diversas representaciones conceptuales que admite este concepto, motivo por el cual realizar su estudio para identificar cuáles son los significados asociados al concepto de fracción que aparecen en los libros de texto del nivel básico del sistema educativo mexicano y analizar cómo es que son abordados estos significados es uno de los objetivos, lo que permitirá hacer las recomendaciones y sugerencias para su tratamiento tanto en el nivel básico como en el nivel medio. Palabras claves: fracciones, significados asociados, libros de texto. Diversas investigaciones (Ríos (2007), Flores (2010), Quispe et. al. (2010), Pea (2011), García (2012)) muestran que las fracciones son unos de los contenidos de matemáticas más complejos que manifiestan dificultades tanto en su enseñanza como en su aprendizaje, tanto en el nivel básico como en el nivel medio, con ello se reconoce la necesidad de conceptualizar a la fracción a través de todos sus significados asociados ya que la enseñanza de solo uno o dos de ellos resulta ser inadecuado Flores (2010), la problemática que se da en torno a los procesos de aprendizaje de las fracciones evidencia que muchos estudiantes más que desarrollar una comprensión adecuada de este concepto, muestran una fuerte dependencia por los algoritmos, que son aprendidos de memoria y además a menudo son incorrectos García (2012) Flores (2010) ha mostrado Dificultades para arribar a una nueva unidad a partir de la cual se genera la solución del problema. Dificultades para pasar de un contexto aritmético a uno geométrico o algebraico. La multiplicidad de nociones en el mismo problema genera conflictos en la comprensión del problema. La recurrencia a la representación decimal pretendiendo evitar trabajar con las fracciones. De las conclusiones antes citadas, identificamos que el estudio realizado por Flores (2010), da cuenta de los significados asociados a las fracciones en el nivel básico secundaria, sin embargo creemos que es de suma importancia identificar cuales son los significados asociados al concepto de fracción que se trabajan en el sistema escolar mexicano que permiten la construcción de la noción, la formalización o institucionalización y uso del concepto (nociones-definición- uso) para entender la respuesta dada por García (2012) en la que sostiene que existen dificultades al momento de comparar fracciones, representarlas y al trabajar las operaciones básicas. Estas dificultades emergieron aun con la experiencia que los estudiantes han adquirido con el estudio de este concepto, la cual se obtiene de manera gradual y ocurre a partir

la enseñanza básica (primaria y secundaria). Si bien la relación que los estudiantes tienen con este concepto se da a partir de su uso en este nivel de enseñanza, consideran que es importante además, que las situaciones involucren sus diversos significados y que conozcan de forma explícita las propiedades de estos números así como sus operaciones y sus relaciones. Nuestro objetivo es identificar cuáles son los significados asociados al concepto de fracción que aparecen en los libros de texto del nivel básico (primaria y secundaria) del sistema educativo mexicano.

### 15.22. Los vehículos para ir de excursión: “Escenario didáctico” para abordar el reparto con fracciones (RI, FALTA)

**Eliza Minnelli Olguín Trejo**, minnelli\_angel@yahoo.com.mx (*Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV - IPN)*)

*Coautor: Dra. Marta Elena Valdemoros* El presente es un reporte de investigación, en el que se considera el empleo del “Escenario didáctico” **Los vehículos para ir de excursión**, el cual tiene como finalidad que los alumnos trabajen el reparto con fracciones, con todos discretos. En dicha investigación, se exploran los procesos iniciales de enseñanza-aprendizaje de las fracciones en situaciones de reparto, a través de la aplicación de instrumentos didácticos que faciliten en los alumnos la construcción del significado de cociente intuitivo y de nociones esenciales para la comprensión de estos números, específicamente, nociones relativas a la partición, la equivalencia, el orden y la identificación de la unidad. Se analizan las estrategias de partición y reparto utilizadas por alumnos y la manera en que a través del trabajo en equipo y la argumentación superan las dificultades que presentaron en el proceso de solución.

### 15.23. Quebrados sin dolor para ciegos (FALTA, Pri)

**Hugo Rodríguez Carmona**, hugo.rodriguezc@gmail.com (*El proyecto Matemática sin dolor*)

Uno de los retos más grandes que tienen muchos países es: lograr que su población no sólo aprenda sino que entienda matemáticas, a nivel mundial el tema de las fracciones y concretamente el de los quebrados, es uno de los que presentan mayor dificultad enseñar y entender, para algunos estudiantes las fracciones comunes representan un dolor de cabeza y para algunos maestros tratar de enseñar fracciones a sus estudiantes es como intentar escalar una pared vertical. El reto se incrementa aún más, con las políticas de inclusión de personas con necesidades educativas especiales, que los gobiernos han implementado. Este trabajo presenta la estrategia que llamé MPISAA, para facilitar la enseñanza y la comprensión del tema de las fracciones comunes, que consta de cinco pasos los cuales hacen referencia a la importancia que tiene el Manipular, Pintar, Imaginar, simbolizar y sólo hasta el final Aplicar Algoritmos, de manera sencilla y significativa. Para hacerlo se emplean los Desquebra/2, un modelo formado por ocho cubos multicolores que se usan para que tanto personas normovisuales como ciegas, puedan entender conceptos, procesos y algoritmos matemáticos para entender quebrados.

### 15.24. El uso del lenguaje en la construcción del número natural. Diseño de una secuencia didáctica de cálculo mental (RI, Prim)

**Marta Elena Valdemoros Álvarez**, mvaldemo@cinvestav.mx (*Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV IPN)*)

El presente trabajo es una propuesta que forma parte de una investigación doctoral en relación a la construcción del número natural en la escuela primaria. Partiremos de la planeación de clases con los profesores, utilizando el cálculo mental dentro del salón de clase; para llevar a los alumnos a reflexionar respecto a las propiedades de la multiplicación. Los maestros aplicarán el juego con calculadora, posteriormente revisaremos juntos las posibilidades de mejorar las clases, enfocándonos en los argumentos de los alumnos y el uso del lenguaje común y el lenguaje matemático en sus interacciones con sus compañeros y su profesor, para contribuir al diseño de nuevos ejercicios de cálculo mental, que propicien acciones concretas y reflexivas a los procesos de aprendizaje de los alumnos de la escuela primaria.

### 15.25. Dificultades en la traducción del lenguaje verbal al lenguaje algebraico en alumnos de bachillerato (RI, Bach)

**Gabriel Gómez Martínez**, gabo\_xy@hotmail.com (*Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Veracruz (CECYTEV)*)

*Coautor: Gabriel Gómez Martínez*

El álgebra juega un papel fundamental en el aprendizaje de las Matemáticas y de otras disciplinas como la Física y la Química. El estudio de la forma en la que los estudiantes aprenden los conceptos del álgebra es un área de gran interés en el

ámbito de la Matemática Educativa. Dentro de los estudios relacionados con el aprendizaje del álgebra elemental destacan aquellos que se relacionan con el aprendizaje de la traducción del lenguaje verbal a lenguaje algebraico, por considerarse de vital importancia en la comprensión de la relación de las matemáticas con el mundo que nos rodea. Su importancia lo vuelve un objeto de estudio, sin embargo, resulta de difícil comprensión para la mayoría de los estudiantes, puesto que se han identificado ciertas dificultades al resolver problemas muy simples. Sin embargo, la forma en la que los estudiantes abordan problemas más complejos, en los que concurren los diversos usos de la variable, no ha sido abordada con profundidad, a pesar de su importancia en los procesos de enseñanza y aprendizaje del álgebra. Es por ello que se ha realizado esta investigación, mostrando un análisis sobre la problemática que presentan los estudiantes al abordar estos temas que involucran la traducción de problemas verbales a lenguaje algebraico, basado en un marco teórico, en el cual se consideran tres usos de la variable: como incógnita específica, como número general y como relación funcional. Esta investigación presenta los resultados de un análisis del trabajo hecho por 39 estudiantes de sexto semestre del nivel medio superior, a quienes les fue aplicado un cuestionario con problemas verbales que requerían de la traducción al lenguaje algebraico y en los cuales se identificaron los diversos usos de la variable para resolverlos. El modelo 3UV es utilizado como marco teórico para analizar la interpretación, la simbolización y la manipulación que los estudiantes tienen al momento de llevar a cabo la traducción de problemas verbales al lenguaje algebraico.

### 15.26. Errores comunes de los estudiantes en la clase de álgebra (RI, Bach)

**Leticia Sosa Guerrero**, lsosa19@hotmail.com (*Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ), Unidad Académica de Matemáticas*)

En este trabajo se presentan los avances de investigación basados en la identificación de errores comunes de los estudiantes cuando el profesor imparte el curso de Álgebra, los razonamientos de los estudiantes que producen esos errores y una primera aproximación de propuesta para intentar subsanarlos. En la ponencia también se pretende, a través de la explicación de distintos errores comunes, poner de relieve la importancia de la reflexión e intervención del docente para el tratamiento de esos errores, a fin de favorecer el aprendizaje del estudiante.

### 15.27. Dificultades en la transición de la aritmética al álgebra (RI, Sec)

**Ponciano Hernández Hernández**, phernandezh@cinvestav.mx (*Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV-IPN). Departamento de Matemática Educativa*)

En el presente trabajo forma parte de la investigación de maestría que lleva por nombre comprensión del lenguaje algebraico de ecuaciones de primer grado que tiene por objetivo identificar las dificultades que presentan los alumnos para el tratamiento del contenido ecuaciones de primer grado dentro del eje: sentido numérico y pensamiento algebraico; se aplicaron dos cuestionarios a alumnos de primer grado de secundaria en la cual se identificaron las principales dificultades, resaltando el escaso dominio del Sistema Matemático de Signos Aritméticos, el uso del tanteo y la interpretación incorrecta en la resolución de problemas que los lleva a confundir la operación apropiada a realizar para la solución del problema, exhibiendo así el 78 % de un grupo de 30 estudiantes que muestran estas dificultades en la aplicación de estos cuestionarios.

### 15.28. Análisis sobre la ecuación de segundo grado a nivel medio superior (FALTA, 1Lic)

**Sandy Gómez Pérez**, carlos\_0417@hotmail.com (*Universidad Veracruzana (UV)*)

Se expondrá la ingeniería didáctica sobre un problema aplicado a alumnos de nivel bachillerato, el tema central a evaluar será la ecuación de segundo grado, primero analizaremos si los alumnos saben deducirla y si saben encontrar sus soluciones; después se impartirá un curso, y al final se evaluará nuevamente a los alumnos para ver que tanto aprendieron.

### 15.29. La transición de la suma aritmética a la suma algebraica en estudiantes de 1º de secundaria (FALTA, Sec)

**Andrea Aurora Pérez Esguerra**, an70guerra@yahoo.com.mx (*Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV-IPN)/Matemática Educativa/Cognición*)

Esta investigación analiza los procesos cognitivos de estudiantes de primero de secundaria que resuelven tareas de sumas aritméticas y algebraicas. La transición del sistema numérico de los naturales a los enteros resultó muy difícil tanto en lo conceptual como en lo operativo durante las tareas planteadas.

### 15.30. Ideas fundamentales de estocásticos en estudiantes del bachillerato tecnológico (FALTA, Bach)

**Jesús Salcedo Prado**, jsalcedo@cinvestav.mx (*Matemática Educativa, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (Cinvestav)*)

*Coautor: Ana María Ojeda Salazar*

Durante el curso de la Unidad de Aprendizaje de Probabilidad y Estadística del sexto semestre en el bachillerato tecnológico se impartió la enseñanza del Resultado de Aprendizaje Propuesto No. 2 de la segunda unidad didáctica: Probabilidad, conforme a lo propuesto por el programa de estudios, al que se agregaron enfoques de la probabilidad; durante la enseñanza se identificaron las ideas fundamentales de estocásticos presentadas. Posterior a la enseñanza se aplicó un cuestionario para evaluar el estado de conocimientos adquiridos por los estudiantes en cuanto a las ideas fundamentales de estocásticos.

### 15.31. Metodología para el diseño de actividades basadas en modelización matemática: De la ingeniería biomédica a la clase de matemáticas (RI, 1Lic)

**Avenilde Romo Vázquez**, avenilderv@yahoo.com.mx (*Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional CICATA-IPN*)

En la Matemática Educativa la modelación matemática ha sido estudiada y desarrollada desde diferentes perspectivas. El estudio ICMI 14 publicado en 2007 y coordinado por la Comisión Internacional de la Enseñanza de las Matemáticas, fue dedicado al tema de la Modelación y Aplicaciones en Matemática Educativa. En su prefacio se señala que durante los últimos 30 años la modelación y las aplicaciones matemáticas para los campos extra-matemáticos, también llamados mundo real o según Pollak el resto del mundo, han sido importantes en nuestra disciplina. De la misma manera, en este estudio se reconoce que las relaciones entre las matemáticas y algunos aspectos del mundo real, son influenciadas e influyen la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Lo anterior significa que la sociedad demanda una enseñanza de las matemáticas donde se incluya el uso, la adaptación y la interpretación de modelos y conocimientos matemáticos para enfrentar tareas en contextos extra-matemáticos. Ante esta demanda y con el objetivo de generar recursos para los profesores de matemáticas, se elaboró una metodología de diseño de actividades didácticas de modelación lo más cercanas a un contexto real. Un trabajo colaborativo entre matemáticos educativos e ingenieros biomédicos permitió conocer y analizar un contexto real de modelación, el método de Separación Ciega de Fuentes (Blind Source Separation-BSS). La metodología y el contexto de la BSS fueron propuestos en un curso de maestría de Matemática Educativa del Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional (CICATA-IPN). Apoyados en la metodología y considerando el contexto de la BSS, los alumnos del curso diseñaron actividades didácticas de modelación para diferentes niveles educativos. En esta presentación, se expondrá la metodología, la cual se sustenta en el modelo praxeológico extendido (Castela y Romo, 2011), el contexto de la BSS y algunos ejemplos de las actividades didácticas de modelación diseñadas por los alumnos del curso de maestría.

### 15.32. Transferencia del aprendizaje situado de la sintaxis algebraica: Ecuaciones lineales y balanza virtual (FALTA, Pos)

**Maricela Bonilla González**, mbonillag@cinvestav.mx (*Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (Cinvestav-IPN)*)

Se analizan resultados de un estudio con alumnos pre-algebraicos de la escuela secundaria, en el que se investigan los procesos de transferencia de aprendizaje situado en el caso de la enseñanza de la sintaxis algebraica para la resolución de ecuaciones lineales, cuando se utiliza un modelo de enseñanza concreto, virtual y dinámico. Al final del estudio, los estudiantes muestran un avance significativo en la resolución de ecuaciones y se puede decir que en su mayoría logran realizar la transferencia de las acciones efectuadas con el sistema de signos del modelo concreto (balanza virtual) a acciones que se ejecutan con el sistema de signos del álgebra. A su vez, se observó que los procesos de transferencia pasan por diferentes etapas, dependiendo del sistema de signos hacia el cual se logra la transferencia de acciones.

### 15.33. Reflexiones sobre algunas prácticas educativas que han contribuido a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática (RI, Bach)

**Vivian Libeth Uzuriaga López**, vuzuriaga@utp.edu.co (*Universidad Tecnológica de Pereira (UTP), Colombia*)

*Coautor: Alejandro Martínez Acosta*

La conferencia tiene el propósito compartir experiencias desarrolladas en algunos cursos de matemáticas que ofrece el Departamento de Matemáticas de la Universidad Tecnológica de Pereira, las cuales han permitido revisar la práctica docente

y educativa, así como replantear estrategias de estudio de los alumnos. Se presentan experiencias de aula las cuales se han venido implementando en algunos cursos de matemáticas que se orientan en la Universidad Tecnológica de Pereira, cuyo fundamento teórico es el aprendizaje desarrollador. Dentro de las prácticas consideradas están: los conocimientos previos que tienen los estudiantes en el momento de cursar una asignatura, éstos son experiencias acumuladas, valiosas en el momento de desarrollar el nuevo conocimiento; la relación de las matemáticas con el entorno y la vida cotidiana, su importancia como soporte teórico en desarrollos científicos y tecnológicos y su devenir histórico como creación cultural humana que ha permitido el surgimiento y progreso de diferentes áreas de las matemáticas y del saber. Estas experiencias corresponden a resultados obtenidos en el proyecto de investigación Estudios metodológicos para contribuir a mejorar el proceso de Enseñanza-Aprendizaje del Álgebra Lineal, incorporando las nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

### 15.34. La Formación en Matemáticas de los maestros de educación básica en México (ci, Prim)

**Luis Ángel Jactthar Cruz**, luis\_jac@hotmail.com (*Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) Facultad de Ciencias*)

Partiendo del problema que en las escuelas formadoras de maestros de educación básica del país no se cubren los contenidos académicos necesarios en el área de matemáticas, se ha insistido, a lo largo de varios artículos, en que se debe capacitar en los contenidos académicos de las materias que imparten a los maestros en formación y en servicio. La propuesta presentada es que el esfuerzo de las autoridades educativas, de los maestros y de los medios universitarios involucrados en la problemática, debe centrarse en un amplio programa de actualización de los maestros en servicio y en una modificación adecuada de los programas de formación de los mismos, que incluya los contenidos matemáticos. Esta tarea deberá efectuarse siguiendo un plan, como el propuesto, y deberá ser llevado a cabo por estudiantes avanzados y profesores de las carreras de matemáticas de las universidades de todo el país.

### 15.35. Profesor: ¿Qué tanto conoces acerca del aprendizaje de tus alumnos? (RI, Bach)

**Leticia Sosa Guerrero**, lsosa19@hotmail.com (*Universidad Autónoma de Zacatecas*)

*Coautor: Blanca Rubí Hernández Ávila*

Con el presente trabajo deseamos hacer conciencia, en los profesores, y lograr en ellos el proceso de reflexión acerca del conocimiento que poseen respecto al aprendizaje de sus alumnos, el objetivo es adentrar a los profesores en el conocimiento teórico sobre las nociones de obstáculos más comunes que presentan los alumnos, así como los errores que frecuentemente cometen, dar a conocerlos, y hacer una categorización de los mismos, es importante resaltar que enfocaremos este trabajo, al tema de factorización, dado que es uno de los temas en los cuales hemos detectado mayores deficiencias, sin embargo es un tema de suma importancia, debido a que, este conocimiento trasciende aún a temas y carreras en nivel superior. Planteamos tres aspectos sustanciales: confusiones y/o equivocaciones, necesidades y dificultades, y quedarse con una imagen inadecuada, de los cuales se dará una noción y categorización respecto al tema de factorización. Es para nosotros verdaderamente relevante el estudio de este tópico pues no basta con analizar el aprendizaje de los alumnos, o los métodos de enseñanza, incluso el conocimiento o dominio del contenido de parte del profesor, sino que es fundamental el conocer las confusiones y/o equivocaciones, necesidades y dificultades, y cuando los alumnos se quedan con una imagen inadecuada, para así saber en qué podemos como profesores ayudar a nuestros alumnos de manera objetiva y directo al problema.

### 15.36. El conocimiento matemático para la enseñanza que poseen los profesores de educación primaria en el tema de la fracción como cociente, razón, multiplicación y división (FALTA, Pri)

**Matilde Tavira Fuentes**, m\_tavira\_edu@hotmail.com (*Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV-IPN). Departamento de Matemática Educativa*)

*Coautor: Simón Mochón Cohen*

Este trabajo reporta los avances de una investigación cualitativa en proceso, que trata del Conocimiento Matemático para la Enseñanza (CME) que poseen los profesores de Primaria respecto a las fracciones en los subconstructos<sup>[1]</sup> de cociente, razón, multiplicación y división. Se implementó un taller de cinco sesiones con promedio de 28 profesores asistentes de 5<sup>mb</sup> y 6<sup>mb</sup> grado en el Edo. de Méx. Se eligieron para el estudio a 10 profesores al azar. El soporte instrumental para cada sesión y análisis fue un cuestionario, hojas de ejercicios y descripción de la discusión generada. Para fines de este documento se reporta un ejemplo de los argumentos dados por los profesores durante la primera sesión sobre introducción al trabajo con fracciones, en la que los profesores mostraron su CME, enlazando representaciones de tipo gráfico-simbólica a partir

de un modelo continuo sugerido. [1] Término designado por Kieren, T. (1993) para señalar lo fraccional y racional como constructo y los elementos derivados de éste, son llamados subconstructos, junto con Vergnaud and Fredenthal identificó cuatro subconstructos: Cociente, medida, operador y razón.

### 15.37. Un estudio de casos, sobre las prácticas de laboratorio didáctico de futuros profesores de matemáticas, desde un enfoque Socioepistemológico (FALTA, 1Lic)

**Edith Miriam Soto Pérez**, emiriams@hotmail.com (*Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP)*)

Este trabajo centra su atención en la construcción de conocimiento profesional de estudiantes que se están preparando profesionalmente como profesores de matemáticas de nivel medio superior. Nos interesamos en realizar un estudio de casos, que se apoye teóricamente en la Socioepistemología, en un contexto de construcción social de conocimiento matemático.

### 15.38. El contexto del profesor y su modelo epistemológico de la matemática (FALTA, Bach)

**Martha Imelda Jarero Kumul**, jarerok@uady.mx (*Universidad Autónoma de Yucatán (UADY)*)

Desde la Socioepistemología, proponemos estudiar el contexto del profesor de matemáticas, bajo distintos focos (personal e institucional) y así entender la forma de constitución del modelo epistemológico de la matemática que éste posee; actualmente traducido en la organización y gestión de una enseñanza basada en objetos, donde los aprendizajes resultan disfuncionales ante las necesidades sociales. El trabajo busca elementos que contribuyan a la generación de un modelo de formación de profesores donde la matemática sea entendida como producto humano, de tal forma que se refleje en una enseñanza basada en prácticas y un aprendizaje de y para la sociedad.

### 15.39. ¿Evaluación de procesos o evaluación de maestros? (FALTA, Pri)

**Jesús Emanuel Moo Vergara**, jesusemv1989@hotmail.com (*Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)*)

En estos días es muy frecuente hablar sobre las evaluaciones a los maestros de educación básica por distintas causas. Consideramos que esas evaluaciones a los maestros solo tienen como fin generar un clima para la imposición de políticas educativas. No constituyen un procedimiento efectivo o no se ve que lo tengan, para mejorar la calidad de la enseñanza y aprendizaje de las escuelas primarias. En el artículo Propuesta de un Método de Evaluación del Proceso de Actualización en Matemáticas de Maestros de Educación Básica describimos un método de evaluación dirigido a nuestro proceso de actualización. Este método eventualmente nos dará una evaluación del maestro participante de la actualización pero de ninguna manera es la finalidad del método sino un derivado de este. Por tal motivo vemos necesario explicar el propósito y objetivo de este método, complementando nuestro anterior artículo.

### 15.40. El significado de objetos matemáticos en profesores de matemáticas de bachillerato (FALTA, Bach)

**Carol Yaneth Corral López**, caroly.corral@correoa.uson.mx (*Universidad de Sonora (UNISON). Departamento de Ciencias Exactas y Naturales. Maestría en Ciencias con Especialidad en Matemática Educativa (PMME)*)

*Coautor: Silvia Elena Ibarra Olmos*

En el contexto de la Reforma Integral de la Educación Media Superior puesta en marcha en 2009 en México, se presentan la planeación y avances de una investigación que tiene como objetivo general la descripción del significado de objetos matemáticos de profesores de matemáticas de bachillerato, así como encontrar cuál es la influencia que esos significados tienen en sus prácticas de enseñanza. Para realizar tal descripción se toma como referente teórico la noción de significado que se plantea en el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemática. Metodológicamente se trata de un estudio descriptivo.

### 15.41. Instrumento de Evaluación de Competencias Matemáticas para Sexto grado de Primaria (FALTA, Pri)

**Fabiola Guadalupe Hernández Ortiz**, dolis\_fa@hotmail.com (*Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM)*)

En los últimos años evaluaciones a gran escala realizadas para valorar el aprendizaje en niños y jóvenes mexicanos han indicado bajos niveles de desempeño en Matemáticas así como en otras asignaturas. Evaluaciones que toman diferentes aspectos y que podrían no estar reflejando el dominio de los evaluados en los temas de acuerdo con los programas de estudio. Es por ello que se diseñó, elaboró y validó un instrumento de evaluación de competencias matemáticas para sexto grado de primaria, con la finalidad tener una herramienta eficaz y confiable para medir el desempeño en matemáticas de los

alumnos en estos primeros años de la nueva reforma educativa, resaltando el papel de la evaluación en la educación apegada a los planes, programas, libros y materiales que se ocupan.

### 15.42. Acercamiento al método para estudiar el conocimiento del profesor de matemáticas que enseña estadística (FALTA, FALTA)

**Elika Sugey Maldonado Mejía**, elikamm@gmail.com (*Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro)*)

*Coautor: Javier Lezama Andalón*

El estudio del conocimiento del profesor de matemáticas es de suma importancia dada la exigencia de una formación docente de calidad en miras de mejorar la calidad de la educación. En este sentido se plantea estudiar el conocimiento de variable aleatoria que tienen profesores de matemáticas de educación de secundaria, pues al reflexionar sobre este conocimiento, se pretende tener elementos que permitan contribuir en la mejora de la calidad docente y por consiguiente en la calidad educativa. Dado que se trata de un tópico particular de la Estadística se cree de relevante tener un método que permita explorar el conocimiento del profesor para acercarse lo más posible al conocimiento de éste, por este motivo en este espacio se plantea presentar los métodos que en otros trabajos se han seguido para estudiar el conocimiento del profesor que enseña Estadística.

### 15.43. Una situación de aprendizaje para contribuir a la mejora de la comprensión de la derivada (RI, Inv)

**María Del Socorro García González**, mgargonza@gmail.com (*Centro de Investigación en Matemática Educativa (CIMA-TE) de la Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro)*)

En este escrito se exponen los elementos del diseño y puesta en escena de una Situación de Aprendizaje para la enseñanza de la derivada en estudiantes principiantes universitarios. Este trabajo es motivado por la detección de un problema concreto en un curso de Cálculo Diferencial en estudiantes que inician estudios universitarios: una cantidad significativa de ellos escasamente comprenden este concepto. Por tal razón, se propone el objetivo de elaborar una Situación de Aprendizaje que ayude a los estudiantes a mejorar la comprensión del concepto derivada. Para elaborarla se han tomado como ejes directrices a la variación y a la transición entre registros: geométrico, numérico, algebraico y verbal.

### 15.44. Propuesta de enseñanza conceptual de la división y raíz cuadrada (CDV, Prim)

**Alberto de León de León**, deleon\_al@yahoo.com.mx (*Instituto Tecnológico de Cd. Madero (ITCM)*)

Rodríguez García, Alejandro (2006), propone que el desarrollo conceptual de la división se estructura en cuatro niveles: reparto de unidades, para muchos estudiantes de primaria dividir es sinónimo de repartir unidades; agrupamiento de unidades, Si para repartir se eligen las unidades pero no de una en una sino de manera agrupada, el procedimiento se hará más rápido; descomposición en factores. Hay casos de divisiones donde no hay residuo, donde no sobran unidades por repartir; y descomposición en operaciones de multiplicación y suma. Un caso más complejo de concepto de división está presente, cuando se identifica plenamente que al dividir cualquier cantidad, siempre es posible identificar dos factores y un residuo. Se puede generalizar la división al aplicarlo al procedimiento para realizar la raíz cuadrada de un número, ya que esta operación tiene un símbolo similar al de la división. Por lo que se puede desarrollar un procedimiento similar al de la división, utilizando sustracciones sucesivas.

### 15.45. Metodología situación problema en estudiantes de básica primaria (CDV, Prim)

**Gloria Constanza Holguín Torres**, konny-2020@hotmail.com (*Institución Educativa Jaime Salazar Robledo*)

*Coautor: Robínã Marioã Escobar Escobar*

En Colombia desde varios años se han implementado varias metodologías en la enseñanza de la matemática. Buscando que el estudiante comprenda y asimile los conceptos de una forma dinámica, didáctica y muy agradable, para adquirir sus conocimientos, rompiendo con la barrera de que la matemática es para inteligentes, y no seguir incurriendo en la famosa frase "Para que estudiar matemática", es por ello que presento esta alternativa que implemento en mi institución donde el estudiante construye, analiza y reflexiona sobre sus necesidades del conocimiento. La metodología en situaciones problema, permite desarrollar el pensamiento de los educandos.

**15.46. ¿Cómo proceden los niños mixtecos al solucionar problemas aritméticos? (RT, Prim)**

**Javier García García**, gagj\_87@hotmail.com (*Universidad Autónoma de Guerrero (UAG)*)

*Coautores: Catalina Navarro Sandoval, Flor Monserrat Rodríguez Vasquez*

La presente investigación de corte descriptiva e interpretativa, busca responder a la pregunta: ¿cuáles son las estrategias que utilizan los niños mixtecos de primaria cuando resuelven problemas aritméticos formales y prácticos? Cuestión que resulta medular ante la ausencia de investigaciones con este interés enfocadas a dicha población autóctona, aunado a la relevancia que cobra la interculturalidad en los documentos oficiales como los planes y programas de estudio en vigor (SEP, 2011). La investigación es un estudio de casos donde participan alumnos de 4<sup>o</sup>, 5<sup>o</sup> y 6<sup>o</sup> grado de primaria; como instrumentos para la recolección de datos se utilizó un cuestionario (escrito en castellano) y entrevistas grupales (en la lengua materna del estudiante). Los resultados dan cuenta de una diferencia marcada entre las estrategias usadas en la resolución de un tipo de problema y otro.

**15.47. La aplicación de la matemática en el aula mito o realidad Actividad didáctica.- Integral definida: Calcular el flujo de sangre en una arteria (CDV, Bach)**

**Raymundo García Zamudio**, ragazza47@hotmail.com (*Departamento de matemáticas Escuela Superior de Física y Matemáticas (ESFM)-Instituto Politécnico Nacional (IPN) Colegio de Ciencias y Humanidades-Plantel VALLEJO-Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)*)

Esta plática describe los elementos que debemos tomar en cuenta, cuando queremos elaborar o reelaborar un problema en contexto; para un curso de matemáticas y que éste además sea multidisciplinario, relacionado con competencias, y con los componentes de un módulo formativo multidisciplinario, pero además que pueda ser aplicado, dentro de un rango de ciertos cursos de matemáticas. El problema toma en cuenta los siguientes elementos, las competencias genéricas, disciplinares, y su relación con el proceso de evaluación y las herramientas correspondientes de evaluación. En esta plática se reúnen las necesidades actuales del aprendizaje por competencias, su relación con problemas en contexto, y con su elaboración que pretende ser un tanto apegado a la realidad; no se quiere ver el problema en contexto como un problema de modelación matemática, el punto de partida es considerar estudios en investigación educativa, marcos teóricos actuales sobre el currículo etc., así como experiencias puestas en práctica en el aula, aplicando la idea de escribir proyectos, pero en él fondo, es la necesidad de que el profesor acorte la distancia entre realidad y teoría, y pueda ser aplicable en nuestros cursos, sin tanta dificultad y con muchas ganas de hacerlo. Deseamos que nuestros estudiantes perciban que la matemática es útil en su desarrollo académico y en su vida, después de la escuela, que ellos construyan su conocimiento, se tiene la creencia de que el acto de escribir acerca de las matemáticas permite al estudiante aprender. La profundidad de la comprensión requerida para producir una explicación matemática lúcida es generalmente más profunda que lo exigida por las tareas tradicionales asignadas. Los problemas cercanos a la realidad, exigen que los estudiantes desarrollen y practiquen las habilidades requeridas en el problema-solución, que son el sello de las matemáticas. Quizás la mejor manera de desarrollar la capacidad de los estudiantes para analizar y solucionar problemas difíciles es desafiarlos para que lo hagan. Además, porque con estos problemas tardarían días o semanas en vez de minutos o de horas para solucionar, enseñan a los estudiantes a no darse por vencidos fácilmente, sino a desarrollar paciencia, que es una actitud y un valor, condición necesaria. No hay un camino en el cual estos problemas deberán ser usados en clase - debido a la naturaleza personal de la enseñanza aprendizaje, el método y la organización de curso. Se incluyen sugerencias para mostrar algunas de las maneras en las cuales se pueden utilizar. La solución que se exige al estudiante respecto al problema, la debe describir en prosa matemática, de cómo el problema fue resuelto. Se espera que los estudiantes hagan su propio trabajo (en grupo o por ellos mismos), el profesor es un guía o tutor, al cual le harán preguntas cuando ellos encuentren una dificultad; los problemas que se encuentran en los libros, están sintetizados en forma de una proposición u oración, situación diferente a la que se encontrará en esta sesión. En caso de que no presenten una solución por escrito, demostraran una carencia completa de la comprensión del problema o de las matemáticas involucradas en su solución. El problema requiere el uso de la TIC para su solución, se aplica para la evaluación una lista de cotejo, rúbrica y otros instrumentos de evaluación.

**15.48. Construcción de lecciones didácticas de probabilidad para nivel medio superior. Una innovación para un entorno virtual de aprendizaje (RT, Bach)**

**Gladys Denisse Salgado Suárez**, gladys008@hotmail.com (*Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP)*)

*Coautor: José Dionicio Zacarías Flores*

Ante la importancia que en nuestros días tienen las áreas de probabilidad y estadística en nuestras vidas, a nivel internacional las instituciones gubernamentales han buscado incluir la enseñanza de la probabilidad y la estadística en sus planes de estudio desde temprana edad, de igual manera se han creado programas de evaluación internacionales como PISA y SERCE que



dentro del campo de la matemática uno de sus elementos claves de evaluación está conformado por dichas áreas. Pero existe diversidad de artículos de investigación que nos muestran que desde los inicios de la Teoría de Probabilidad hasta nuestras fechas, los estudiantes tienen fuertes dificultades de aprendizaje en todos los niveles educativos. Así, el reto para nosotros fue: ¿Cómo promover el aprendizaje en probabilidad de tal manera que este sea significativo en los estudiantes del nivel en consideración?, la respuesta a esta pregunta la estamos dando por medio del desarrollo de lecciones didácticas en un entorno virtual de aprendizaje, entorno dirigido la didáctica de Cuevas-Pluvillage específica para el nivel medio superior tomando en cuenta que la tecnología actualmente se ha convertido en parte de nuestras vidas donde los alumnos y en general la sociedad ha ido adquiriendo acceso a ella mas fácilmente además de ser de gran importancia para el aprendizaje de las matemáticas cuando se integra adecuadamente al proceso de aprendizaje.

### 15.49. La relevancia de los problemas no rutinarios en educación secundaria (FALTA, Sec)

**René Santos Lozano**, santos\_oasis@hotmail.com (*Unidad Académica De Matemáticas de la Universidad Autónoma de Guerrero.*)

Este trabajo investiga la relevancia que tienen los problemas no rutinarios o también llamados problemas auténticos en el desarrollo de actitudes matemáticas en las que destacan la inductiva, deductiva, reflexiva, etc. Que ya son reconocidas en la solución de problemas. Pretendemos constatar esta relevancia en el desarrollo de actitudes hacia las matemáticas en los alumnos y para lograr tal objetivo realizamos un estudio de los problemas que se presentan en los libros de textos que utilizan los alumnos y los que se proponen en las olimpiadas matemáticas en educación secundaria.

### 15.50. El problema del caracol trepador: las soluciones de los alumnos (RI, Sec)

**Josip Slisko Ignatov**, jslisko@fcfm.buap.mx (*Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP)*)

*Coautor: Juan Carlos Morales Moreno*

En este trabajo presentamos los resultados obtenidos de la aplicación de un instrumento de investigación en el cual se plantea un problema seleccionado por sus características tan particulares (El problema del caracol trepador). Este problema se encuentra en distintos libros de educación secundaria y fue aplicado en alumnos de los tres grados de secundaria. Los resultados muestran las distintas soluciones dadas por los alumnos y expone el problema que se tiene con la contextualización de las mismas debido a los planteamientos artificiales en los problemas que se resuelven en las aulas, además nos invita a reflexionar sobre la enseñanza nuestros contenidos, y plantear problemas similares a los del caracol trepador contextualizando la matemática, para que estas sirvan y ayuden a nuestros alumnos en el momento de enfrentarse a la vida real.

### 15.51. Una secuencia didáctica para la interpretación geométrica de los productos notables: La suma de binomios al cuadrado y el producto de binomios conjugados (FALTA, Bach)

**Adriana Vargas Gatica**, adyma04@hotmail.com (*Universidad Autónoma de Guerrero*)

En el presente trabajo se elabora una secuencia didáctica para la interpretación de los productos notables: la suma de binomios al cuadrado y el producto de binomios conjugados, donde se tomó como marco teórico la teoría de situaciones didácticas y como metodología la Ingeniería Didáctica. Las actividades están diseñadas mediante figuras geométricas, en donde el estudiante a partir del cálculo de áreas de dichas figuras, logre encontrar la expresión algebraica que corresponde a cada uno de los productos notables anteriormente mencionados, para el diseño se hizo uso de las investigaciones de Marto (2009), Morales (2008) y Barreto (2009) y del análisis de los programas y libros de texto de secundaria y bachillerato. Por último con respecto a los resultados que se obtuvieron podemos decir que no fueron del todo favorables, ya que influyeron varios factores, pero con base en ello se replantean las actividades.

### 15.52. Diseño y situaciones didácticas por competencias aterrizadas al nivel superior (FALTA, 1Lic)

**Carlos Alberto Juárez Varela**, carlosgace@hotmail.com (*Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (Buap)*)

El diseño de estrategias didácticas por competencia en los niveles educativos básicos (primaria, secundaria, preparatoria) da buenos resultados en la formación educativa con miras a desarrollo científico, ya que al introducirse en el educando desde una edad muy temprana, ve normal y cotidiano el uso de la metodología de investigación. En este trabajo se pretende estudiar esas estrategias y situaciones didácticas por competencias aterrizadas a niveles universitarios, en la formación de lógica y matemática para un mejor desempeño y comprensión de los conocimientos.

**15.53. Geogebra un apoyo didáctico en el aula (FALTA, Sec)**

**Aarón Aparicio Hernández**, amersen@yahoo.com.mx (*Universidad Autónoma de la Ciudad de México (UACM), Facultad de Ciencias (FCiencias) UNAM.*)

En las clases de matemáticas, es común trazar dibujos de figuras geométricas (triángulos, cuadriláteros, círculos, rectas, etc.); existen varios programas que sirven como apoyo para llevarlos a cabo en el aula. En esta plática hacemos una exploración de construcciones geométricas básicas y nos auxiliamos de animaciones por computadora utilizando software libre (Geogebra). La implementación y manejo de este software en el salón de clases hace dinámica la clase y convierte al estudiante en una persona activa en su aprendizaje a través de la tecnología, el cual permite lograr un aprendizaje significativo con el grupo.

**15.54. El uso de herramientas tecnológicas en conjunción con el enfoque de enseñanza por competencias (FALTA, Sec)**

**Ángel Gabriel López Arens**, aglopezarens@hotmail.com (*Universidad Autónoma de Chiapas, Facultad de Ingeniería, Especialidad en Didáctica de las Matemáticas*)

La finalidad de esta investigación es desarrollar secuencias didácticas integrando al enfoque de enseñanza por competencias (EPC) y las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) que permitan el desarrollo de las competencias de los profesores en matemáticas, a fin de mejorar la enseñanza de las matemáticas en sus diferentes aspectos numérico, gráfico y analítico, a través de programas de computadora diseñados específicamente para temáticas bien definidas, con el propósito construir un conocimiento matemático funcional que deberá integrarse a la vida del alumno para transformarla. Los resultados de esta investigación, impactarán en docentes de matemáticas para el nivel básico.

**15.55. La construcción de la geometría de Brocard, utilizando el paquete Mathematica como herramienta útil para su mejor comprensión (FALTA, 1Lic)**

**Juan Luis Rosales Ponce**, patogeno\_pucon67@hotmail.com (*Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ)*)

La Geometría, rama de las matemáticas es una compleja ciencia, ya que su construcción, comprensión y análisis de teoremas y demostraciones que figuran en ésta requieren de la herramienta visual para la mejor comprensión en ella. Gracias a la evolución de las tecnologías, podemos recurrir a ella como herramienta útil en la ayuda de la Geometría. Gracias al Paquete Mathematica es posible ilustrar mediante el cambio dinámico de parámetros la forma en como se cumplen algunos teoremas utilizados en geometría, sin perder generalidad. En esta ciencia se utilizan muchos teoremas, y a partir de sus resultados se generan nuevos, como es el caso de la Construcción de la Geometría de Brocard, donde a partir de conocimientos como, Simedianas, Semejanza de Triángulos, rectas perpendiculares y puntos notables del Triángulo se conforma una compleja construcción que a base de Circunferencias especiales (donde la intersección de la perpendicular por un vértice y la mediatriz de ese mismo vértice con otro da el centro de la circunferencia que pasa por esos 2 vértices) se intersectan en un punto llamado punto de Brocard con la propiedad de que los ángulos formados por las líneas que unen ese punto con los vértices y los lados son iguales, y la circunferencia circunscrita al triángulo conformado por el circuncentro, y los dos puntos de Brocard también contiene a el punto Simediano del triángulo original. En este trabajo se ilustra la construcción de Brocard paso por paso mediante su implementación en el paquete Mathematica.

**15.56. Software de geometría dinámica aplicado a la enseñanza de la parábola (FALTA, Bach)**

**María Eugenia Vega Flores**, ugenis@gmail.com (*Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV) Depto. Matemática Educativa*)

*Coautor: Blanca Flores Valente*

En las diferentes tendencias de la educación matemática se está haciendo hincapié en el uso de herramientas tecnológicas con el objeto de potencializar el aprendizaje de los estudiantes. El propósito del trabajo que se expone fue el de examinar la influencia que el uso de un software de geometría dinámica (Geogebra) podría tener en el aprendizaje de la geometría analítica. La investigación se realizó con estudiantes de tercer semestre de bachillerato que realizaron actividades empleando tanto lápiz y papel, como geogebra, con el objetivo de contrastar los resultados encontrados por medios algebraicos con aquellos que se obtienen usando el software. Uno de los resultados que se obtienen es que los estudiantes al utilizar geogebra mejoran en la identificación de los elementos de la parábola aunque tengan deficiencias con el álgebra.

### 15.57. El impacto de las TIC's en el nivel superior (FALTA, 1Lic)

**Martha Eugenia Campeán Jasso**, mcompean@fc.uaslp.mx (*Universidad Autónoma de San Luis Potosí*)

*Coautores: José Alfredo López Huerta, María del Rosario Sandoval Cedillo*

En este trabajo se presentan los resultados del trabajo de investigación diagnóstico del uso de las TICs en las rutinas escolares por parte tanto de estudiantes como de profesores. Como técnicas de obtención de información se procedió a la aplicación de dos cuestionarios diseñado ex profeso que se aplicaron a estudiantes de nivel superior, así como a profesores adscritos a la misma Institución Educativa, incluyendo al Coordinador del programa. Los principales resultados muestran que el principal uso que se da a las TICs no es para uso académico, sino principalmente social por parte de los alumnos. Por otro lado, los docentes aplican estas herramientas en la enseñanza dentro de sus salones de clases, aunque el número de docentes que la usa es muy bajo.

### 15.58. Estudio preliminar sobre el software de geometría dinámico aplicado en la enseñanza de la parábola (FALTA, Bach)

**Blanca Flores Valente**, flowers\_bfv@hotmail.com ( *Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV-IPN)* )

*Coautores: Olimpia Figueras Mourut de Montpellier, María Eugenia Vega Flores*

¿Cuál es la influencia del uso de un software geométrico dinámico en el aprendizaje de conceptos matemáticos? Es una de las preguntas que actualmente es tema de investigación en el campo de la matemática educativa debido a que el uso de la tecnología ha aumentado drásticamente. El trabajo que se presenta a continuación es el estudio preliminar para responder la pregunta antes mencionada, en el caso particular de la parábola; el cual permite determinar que ideas tienen los estudiantes sobre este tema antes de introducir el concepto formalmente en clase, con esto se podrá especificar los aspectos en los cuales el software geométrico dinámico influye en el aprendizaje de los estudiantes en el tema de parábola.

### 15.59. Uso de la regla de cuatro y el software geogebra para el aprendizaje de polinomios de segundo grado (FALTA, Bach)

**Ana Luisa Estrada Esquivel**, ana\_luisa\_684@hotmail.com (*Universidad Autónoma de Nayarit Programa Académico de Matemáticas*)

En este artículo se describen los avances de investigación en donde se estudian los efectos de la propuesta didáctica regla de cuatro, centrada en el uso de cuatro representaciones semiótica en el tema de polinomios de segundo grado. Las representaciones utilizadas son algebraica, numérica, gráfica y verbal. Se diseñaron actividades con el uso del software geogebra para la representación gráfica. Para la recolección de información cuantitativa se diseñó un examen antes y después del tratamiento. Los datos se analizarán con el estadístico t-student. Para el análisis cualitativo se diseñó un cuestionario para conocer la opinión de los estudiantes hacia el trabajo con el software y sobre la estrategia didáctica. Se están analizando los resultados.

### 15.60. La formación del concepto de parábola (RI, Pos)

**Arcelia Guillermina Fernanda Gaspar De Alba Diéguez**, arceliagaspar@hotmail.com (*Universidad Autónoma de Ciudad Juárez*)

En este reporte se presentan los avances de investigación orientados al diseño, experimentación y evaluación de una propuesta didáctica cuyo objetivo es lograr que los estudiantes adquieran el concepto de parábola, la representen verbal, tabular, gráfica, analítica y funcional. Este documento contiene el estatus epistemológico de la parábola, la propuesta, el objetivo de la investigación, la revisión literaria, el marco teórico que sustenta nuestro trabajo, la metodología y resultados parciales.

### 15.61. Trigonometría fuera del salón de clases (CDV, Bach)

**Martha Patricia Velasco Romero**, hypaty@hotmail.com (*Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP)*)

*Coautores: Job Israel Lino Pérez, Pablo Rodrigo Zeleny Vázquez*

Al enseñar el Teorema de Pitágoras y las identidades trigonométricas en nivel Bachillerato, siempre se hace con pizarrón y plumón, haciendo la clase tediosa y poco atractiva. Además, cuando aplicamos problemas sabiendo un ángulo y un lado, los alumnos usan las identidades trigonométricas solo para buscar un lado y posteriormente usan el Teorema de Pitágoras, es decir, aceptan más el teorema que las identidades, ¿Por qué? Se enseñó trigonometría fuera del salón de clase a nivel bachillerato, estos son los resultados.

### 15.62. Prueba y argumentación en la solución de problemas de congruencia de triángulos: Un estudio con estudiantes de bachillerato (FALTA, Bach)

**José Luis López Hernández**, pplh75@gmail.com (*Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV-IPN)*)

*Coautor: José Guzmán Hernández*

Presentamos en este documento las pruebas y argumentaciones proporcionados por 15 estudiantes de bachillerato en la resolución de problemas de congruencia de triángulos, en un entorno de lápiz y papel, a partir de los nueve problemas que se les asignaron. Dichas pruebas coinciden con lo reportado en la literatura de investigación relacionada con este tema.

### 15.63. Una perspectiva de la teoría APOE sobre la comprensión de los fenómenos mecánicos en física (RI, 1Lic)

**Yanet Karina González Arellano**, yanet.gonzalez.arellano@gmail.com (*Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV)*)

En el presente trabajo reportamos algunas características de las interpretaciones que un grupo de estudiantes de ingeniería hacen de los problemas mecánicos que se les plantea en la clase de Física. Bajo la interpretación de los elementos teóricos que provienen de la teoría de Acción-Proceso-Objeto-Eschema (Dubinsky, E., 1991; Asiala et al., 1997), la cual estudia las construcciones mentales que elaboran los estudiantes al enfrentarse a un concepto matemático. Analizamos los resultados de una serie de actividades aplicadas a un grupo de estudiantes que cursan el segundo año en el Instituto Politécnico Nacional, IPN-México. Bajo nuestra interpretación los elementos teóricos de Acción, Proceso, Objeto y Eschema son utilizados para estudiar la comprensión de los fenómenos mecánicos. En la comprensión de un fenómeno mecánico siempre se tiene que partir de la etapa cognitiva de Acción, hasta llegar a la formulación de un esquema en la mente del sujeto que integre a las tres leyes de Newton y los fenómenos mecánicos, en una estructura coherente en la mente del individuo. La noción de acción proveniente de la teoría APOE, entendida como la transformación de un objeto que es percibida por el individuo como externa, llevada a cabo por reacción a una indicación externa que da precisos detalles sobre los pasos a dar (Asiala et al., 1996), es interpretada en nuestro trabajo como la transformación que realiza el sujeto en su mente cuando observa una representación pictórica del fenómeno físico, con el propósito de anticipar la dinámica del sistema físico. La transformación que realiza el sujeto es guiada por su conocimiento intuitivo físico (Chi y Slotta, 1993), la cual siempre toma en cuenta a las condiciones iniciales del sistema mecánico. Cuando una acción es repetida y el sujeto reflexiona sobre ella, puede ser interiorizada en un proceso. Esto es, una construcción interna se hace y realiza la misma acción, pero ahora no necesariamente dirigida por un estímulo externo. Según nuestra interpretación, la etapa cognitiva de proceso es lograda cuando el sujeto identifica un comportamiento específico en la dinámica de un conjunto de fenómenos mecánicos. Esto es, la toma de conciencia de que un conjunto de fenómenos le sugiere el mismo tipo de transformación, puede ser interiorizada en un proceso. Un objeto según la teoría APOE, resulta cuando un individuo al reflexionar sobre acciones aplicadas a un proceso concreto, llega a ser consciente del proceso como una totalidad. Se da cuenta que la transformación (que es acción o proceso) puede actuar sobre él y es capaz realmente de construir tal transformación, entonces nosotros decimos que el individuo ha reconstruido este proceso como un objeto cognitivo. En base a nuestra interpretación, el objeto cognitivo resulta de la reflexión del sujeto al actuar sobre el proceso, al implementar las tres leyes de Newton para modificarlo y adaptarlo en diversas situaciones. Y finalmente el esquema, entendido como una colección de acciones, procesos, objetos y otros esquemas que están relacionados consciente o inconscientemente en una estructura coherente en la mente del individuo y que puede ser evocado para tratar una situación problemática que involucra esa área de la matemática. Para el caso de los fenómenos mecánicos, este se corresponde a un modelo de trabajo (Moreira, 1998) que se aproxima a un modelo científico (Adúriz-Bravo, A. y Morales, L.; 2002) en la mente del sujeto, que le provee de un conjunto de procedimientos para la solución de problemas mecánicos de manera concreta. En la solución de los problemas de mecánica, es necesaria la consideración de ciertos supuestos que simplifican su tratamiento. Sin embargo, en base a los resultados de las actividades aplicadas se muestra que los estudiantes pueden tener un buen manejo algebraico, pero son incapaces de interpretar sus resultados e incluso olvidan interpretarlos en base a los supuestos físicos de trabajo. Esto es, de los diversos elementos físicos que conforman el nivel de acción, es necesario considerar ciertos supuestos con los cuales es posible tener acceso al nivel de proceso en términos de la teoría física. De éste modo, la construcción de un objeto cognitivo y de un esquema se ve notablemente afectado, ya que el alumno al no considerar a los supuestos físicos, interpreta el problema fuera del esquema de la teoría física y distinto al que se le ha planteado. BIBLIOGRAFIA Adúriz-Bravo, A. y Morales, L. (2002). El concepto de modelo en la enseñanza de la física Consideraciones epistemológicas, didácticas y retóricas. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, 19(1), 76-89. Asiala, M., Brown, A., DeVries, D. Dubinsky, E., Mathews, D. & Thomas, K. (1996). A framework for research and curriculum development in undergraduate mathematics education. En J. Kaput, A. H. Schoenfeld & E. Dubinsky (Eds.) *Research in Collegiate Mathematics Education II*. CBMS Issues in Mathematics Education, 6, 1-32. Chi,

Micheline T. H. y Slotta, James D. (1993). The ontological Coherence of intuitive Physics, Cognition and Instruction, 10:2,249-260. Dubinsky, E. (1991). Reflective abstraction in advanced mathematical thinking. En D. Tall (Ed.) Advanced Mathematical Thinking, pp. 95-123. Dordrecht: Kluwer. Moreira, M.A., Greca, I.M. (1998). Modelos Mentales y Aprendizaje de Física en Electricidad y Magnetismo. Enseñanza de las Ciencias, 16(2), 298-303.

### 15.64. Aprendizaje matemático escolar. Una visión socioepistemológica (RI, Bach)

**Eddie de Jesús Aparicio Landa**, alanda@uady.mx (*Universidad Autónoma de Yucatán (UADY)*)

Con frecuencia en el discurso matemático escolar se tiende a ignorar el papel que las experiencias y los conocimientos previos de los estudiantes tienen tanto en el diseño de secuencias de aprendizaje como en la construcción de herramientas matemáticas al enfrentarse a situaciones nuevas de aprendizaje. En este escrito se reporta que cuando en los diseños se logra favorecer la movilización de las experiencias y conocimientos previos de los estudiantes, éstos son capaces de construir herramientas matemáticas nuevas y resolver satisfactoriamente algunas tareas (aun cuando no se disponga de todos los conocimientos y experiencias referidas en el currículo oficial).

### 15.65. Función social del quehacer disciplinar de una comunidad latinoamericana de matemáticos educativos (RI, Pos)

**Héctor Alejandro Silva Crocci**, hsilva@cinvestav.mx (*Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav-IPN) Matedu*)

La presente investigación es la continuación del proyecto de tesis de Maestría *Matemática Educativa, Identidad y Latinoamérica: el quehacer y la usanza del conocimiento disciplinar*, cuyo eje central está vinculado a la construcción y continuidad del conocimiento disciplinar de una comunidad latinoamericana de matemáticos educativos. Específicamente hacemos referencia a la comunidad socioepistemológica. Actualmente la reflexión se centra en la función social del conocimiento disciplinar que construye tal comunidad.

### 15.66. De las representaciones pictóricas empleadas en la enseñanza de la mecánica newtoniana en física, una perspectiva desde la ontosemiótica (FALTA, FALTA)

**Nehemías Moreno Martínez**, nehemias\_moreno@live.com (*Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV-IPN) Departamento de Matemática Educativa*)

*Coautor: Juan Carlos Ramírez Maciel*

En la práctica del profesor de física en el aula y en los libros de texto usados en la enseñanza de la Física, se proponen al estudiante Representaciones Pictóricas (RP). En éste trabajo, analizamos el uso de las RP en la enseñanza de la mecánica newtoniana, desde la perspectiva del Enfoque Ontosemiótico (EOS) y describimos la comprensión de los conceptos mecánicos en Física a partir de las RP mediante tres elementos: matemático, visual y físico, los cuales constituyen una configuración epistémica, que permite la construcción de significados de los conceptos mecánicos en términos de Invariantes Físicos (IF).

### 15.67. El desarrollo de una red de usos del conocimiento matemático (FALTA, Pos)

**María Esther Magali Méndez Guevara**, mguevara83@gmail.com (*Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, departamento de Matemática Educativa*)

Se muestra una breve descripción de una categoría de conocimiento matemático que articula saberes matemáticos cuyo eje es la modelación. La intención es hacer explícito la red de usos que emerge y se desarrolla ante situaciones de predicción y transformación promovidos en un ambiente de experimentación. Se mostrará un ejemplo del desarrollo de usos de la gráfica y las tablas de datos tomando de lo sucedido en una puesta en escena de los diseños basados en las situaciones ya mencionadas.

### 15.68. El recorrido Neuronal del aprendizaje del número. Con aportes de Matemática Educativa (FALTA, Pri)

**María Herlinda Consuelo Martínez de la Mora**, he17r@yahoo.com.mx (*Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. (CINVESTAV) Matemática Educativa*)

Si bien la comunidad de Neurociencias ha registrado ampliamente las distintas áreas del cerebro que se activan cuando se procesan tareas matemáticas, aquí nosotros relacionamos la información dada por los experimentos de los Neurocientíficos y los datos aportados por Matemática Educativa referidos al comportamiento de los estudiantes al aprender matemáticas.

Ello propicia una perspectiva pertinente para dar otras explicaciones posibles con respecto a lo que sucede en el ámbito neuronal, a mostrar tareas que impactan dicho ámbito, a replantear conceptos, a eliminar y /o minimizar varias dificultades que los estudiantes hoy por hoy exteriorizan, a modificar la Didáctica de las Matemáticas.

### 15.69. Enseñanza de desigualdades: Un análisis desde el punto de vista de la teoría APOE (FALTA, Bach)

**Miriam Camacho Lara**, cam.miri@gmail.com (*Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMEX)*)

El comprender el concepto de desigualdad y su resolución de manera significativa es importante, ya que un buen aprendizaje de ambos aspectos permitirá al estudiante comprender conceptos relacionados que involucren el uso de las desigualdades. El propósito del trabajo es dar un argumento apoyado de evidencias teóricas y experimentales de como se puede generar una propuesta didáctica, fundamentada en el enfoque constructivista, para la enseñanza-aprendizaje de desigualdades, tal propuesta será realizada utilizando la teoría APOE (Acciones, Procesos, Objetos y Esquemas), esta teoría se basa en un conjunto de construcciones mentales que realizará el estudiante con la finalidad de que el estudiante construya por sí mismo el concepto de desigualdad y en consecuencia pueda comprender de una manera significativa dicho concepto. La metodología propuesta incluye, entre otros aspectos relevantes, el uso del lenguaje de programación para aprender matemáticas, ISETL (Interactive Set Language), además del empleo de la técnica de grupos colaborativos y el ciclo de enseñanza ACE (Actividades, Clases y Ejercicios). Con el objetivo de crear la propuesta metodológica, se plantean las siguientes preguntas: - ¿Cuáles son los conceptos previos necesarios para la comprensión de desigualdades? - ¿Cómo construye el estudiante el concepto de desigualdad? - ¿Cuáles son las estructuras mentales y las conexiones con otros contenidos matemáticos necesarios para la comprensión de la idea de desigualdad? - ¿Cómo puede inuir el concepto de desigualdad en la resolución de problemas relacionados con la interpretación de este concepto? - ¿Cuál es el desempeño de un grupo de estudiantes bajo la enseñanza tradicional del concepto de desigualdad? - ¿Qué resultados surgen del análisis del desempeño de un grupo de estudiantes que tuvo un aprendizaje del concepto de desigualdad bajo la enseñanza tradicional y otro que aprendió según la propuesta didáctica realizada en la presente investigación con base en la teoría APOE? Para responder estas preguntas, se utiliza la noción de esquema, un instrumento de la teoría APOE. Según esta teoría un esquema es un modelo de cognición descrito por un conjunto de construcciones mentales denominadas acción, proceso, objeto y otros esquemas. Con un análisis realizado desde el punto de vista de la teoría APOE, utilizando como instrumento de medición un cuestionario de desigualdades, el cual se aplicó al finalizar el tema, a dos grupos de alumnos de primer semestre de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Autónoma del Estado de México, uno de ellos siguió la enseñanza tradicional (grupo testigo o de control) y otro que siguió la nueva propuesta didáctica (grupo experimental), podrá concluirse en términos generales el nivel de comprensión alcanzado por los estudiantes en relación a la noción de desigualdad.

### 15.70. Propuesta Metodológica para la enseñanza-aprendizaje de los conceptos de autosimilitud y dimensión de la Geometría Fractal (FALTA, 1Lic)

**Javier González Mendieta**, jg\_mendieta@hotmail.com (*Universidad Autónoma de Guerrero (UAG)*)

En este trabajo, se propone una Estrategia Metodológica para la Enseñanza-aprendizaje de los Conceptos de Autosimilitud y Dimensión en la Geometría Fractal a nivel superior. Se fundamenta en el enfoque Histórico Cultural de Vygotsky y se desarrolla en torno de la Teoría de la Actividad de Galperín y las ideas de Nina Talízina. Además, se explicitan desde el punto de vista analítico-geométrico los conocimientos fundamentales de la Geometría Fractal para su integración con el resto de las materias en la formación de un matemático. Resulta atinado plantear que de la metodología se desprenden un conjunto de indicaciones para el desarrollo con éxito de un curso de Geometría Fractal en la enseñanza Universitaria.

### 15.71. Deficiencias matemáticas en jóvenes que culminaron sus estudios de nivel medio superior (FALTA, Bach)

**Evangelina Galván García**, (*Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP)*)

*Coautores: Compeán Jasso Martha Eugenia, María Eugenia Noriega Trevio, Jesus María Guajardo Pacheco, Elpidio Morales Sánchez*

Actualmente existen pruebas locales, nacionales e internacionales que evalúan conocimientos y habilidades en niños y jóvenes estudiantes de los distintos niveles educativos referente a las diversas áreas que se abordan en el sector educativo básico y medio superior, y a pesar del gran esfuerzo que se ha realizado por parte de las distintas instancias de nuestro país, sigue habiendo un sinnúmero de problemas que se necesitan detectar, y sobre todo, se esperan propuestas que puedan reducir los problemas que afectan al aprovechamiento escolar de nuestros jóvenes que sin duda, impactará tanto a corto como a largo

plazo en el progreso de nuestra sociedad. En este trabajo se presentan los resultados de un estudio de campo para detectar deficiencias específicas en conocimientos matemáticos fundamentales entre jóvenes que han concluido sus estudios de nivel medio superior.

### 15.72. Los procesos de socialización del conocimiento matemático como nueva práctica para una matemática escolar incluyente (FALTA, Pos)

**Francisco Cordero**, fcordero@cinvestav.mx (*Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (Cinvestav-IPN). Departamento de Matemática Educativa*)

*Coautor: Karla Gómez*

Se presentará un estudio que caracteriza el proceso de socialización del conocimiento matemático como una nueva práctica que incluye la construcción social del conocimiento matemático (CM) en la matemática escolar. Se parte de una premisa fundamental, el reconocimiento de la existencia de una variedad de conocimiento matemático. En este sentido, el salir hacia un escenario cotidiano y ver la relación del ciudadano con el CM permitió distinguir tres procesos que caracterizan el proceso de socialización del CM: proceso funcional, institucional e historial. Lo que se espera es incluir el conocimiento del cotidiano en la construcción del CM para volverlo parte de la vida. Esta es la función fundamental de la socialización del CM, por lo que se busca poner atención en la manera en que un ciudadano usa y se relaciona con el CM, es decir, lo resignifica.

### 15.73. Empoderamiento docente desde una visión Socioepistemológica: estudio de los factores de cambio en las prácticas del profesor de matemáticas (Bach, RI)

**Daniela Reyes Gasperini**, reyesnetprop@gmail.com (*Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV-IPN)*)

*Coautor: Ricardo Arnoldo Cantoral Uriza*

En este trabajo presentamos una investigación en la que construimos una unidad de análisis socioepistémica con base en las dimensiones epistemológica, cognitiva, didáctica y social, de la noción de la proporcionalidad, lo cual nos permitió evidenciar el cambio de práctica de un docente como producto del cambio de relación al saber matemático a través de la problematización del saber y las actitudes de liderazgo. A este proceso vivido por el docente lo hemos denominado empoderamiento docente. Se postula que la unidad de análisis sistémica del saber matemático con base en un estudio Socioepistemológico permitirá en un futuro evaluar la existencia del empoderamiento docente considerando a la problematización del saber como punto de partida.

### 15.74. Las matemáticas de enlace (FALTA, Sec)

**José Fernando González Hernández**, fermat\_normalzac@yahoo.com.mx (*Centro de Maestros 3203, Guadalupe, Zacatecas, México*)

En este trabajo se pone de manifiesto las matemáticas que se abordan en la prueba enlace de secundaria con el propósito de escudriñar acerca del enfoque que se plantea en el programa de estudios 2011.

### 15.75. La matemática, su relación con otras ciencias y el entorno (CI, Bach)

**Alejandro Martínez Acosta**, amartinez@utp.edu.co (*Universidad Tecnológica de Pereira (UTP), Colombia*)

*Coautor: Vivian Libeth Uzuriaga López*

En la conferencia se darán a conocer algunas experiencias pedagógicas que se han realizado con estudiantes de la Universidad Tecnológica de Pereira de los primeros semestres de las carreras de ingenierías y tecnologías. Uno de los objetivos de dichas experiencias ha sido mostrar la matemática como una herramienta fundamental en la modelación de diferentes situaciones que surgen en la ingeniería y tecnología. Otro, es evidenciar que la matemática va más allá de números, ecuaciones y fórmulas. Además, resaltar su importancia en la explicación de algunos fenómenos de la naturaleza, así como sus aportes en el desarrollo de la ciencia, la tecnología, el arte, la medicina, entre otros, sin caer en el utilitarismo de la misma.

### 15.76. Factores que inciden en el aprendizaje de las matemáticas en la educación básica (Telesecundaria) (RI, Sec)

**Leonor Tableros Lizama**, intelecto74@gmail.com (*Instituto de Educación Básica del Estado de Morelos (IEBEM) Universidad del Valle de México, Campus Cuernavaca (UVM)*)

El trabajo presenta los tres factores que, con base en la investigación realizada, sostiene la operación y los resultados que en

la asignatura de matemáticas ha alcanzado. Por un lado se toma en cuenta la metodología de aprendizaje en Telesecundaria, visualizando sus ventajas y desventajas; la segunda se refiere a las condiciones de formación y actualización del profesor, y las repercusiones en el aprendizaje y, por último, las condiciones de rezago que rodean a los estudiantes, las que en su interrelación, explican esos resultados. Asimismo se propone líneas de búsqueda para la generación de estrategias de actualización docente y mitigación de las condiciones en los estudiantes.

### 15.77. Uso de la Demostración (CDV, Bach)

**Ricardo Guzmán Fuentes**, mat03211@zoho.com (*Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP)*)

En este trabajo se mostrará qué tanto es usada y conocida la demostración por los profesores de nivel superior; dado que la demostración es una actividad característica de la matemática; pero no es algo que se haya hecho siempre de la misma manera. La demostración en la matemática cumple un papel fundamental y epistemológicamente indispensable, éste es el método de validación del conocimiento científico producido por la Matemática. Ésta no es una actividad sintáctica, un mero juego deductivo; por el contrario, en la actividad demostrativa, la cognición se dirige a la construcción de un universo matemático que funciona de modo significativo para el sujeto. La demostración conlleva, entonces, la construcción misma de los objetos que intervienen en el discurso demostrativo.

### 15.78. Mujeres matemáticas en México: un estudio comparativo (FALTA, Pos)

**Maribel Moreno Ochoa**, andromeda8a@gmail.com (*Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV)*)

Se ofrece información actualizada acerca del porcentaje de participación de estudiantes y docentes en programas de grado y posgrado de instituciones de educación superior en México de mujeres en las carreras de matemáticas en el año 2010. A partir de un estudio publicado en el 2004 por González para el año 2001. Y con datos del Anuario Estadístico 2010 de la ANUIES. Sistematizando los datos en nivel licenciatura, maestría y doctorado. Así como la participación en docencia en Instituciones de Educación Superior (IES).

### 15.79. Identificación de niños matemáticamente talentosos (FALTA, Pri)

**Zeidy Margarita Barraza García**, zeidy.barraza@gmail.com (*Universidad de Sonora (UNISON), Departamento de Matemática Educativa*)

*Coautor: José Luis Soto Munguía*

Se reportan aquí los avances en la elaboración de un método de diagnóstico que permita seleccionar alumnos de educación básica con talento matemático. Nuestro interés más general es formular un programa para atender niños con habilidades matemáticas sobresalientes, pero en tal formulación se requiere saber qué niños serían atendidos, para así desarrollar sus habilidades. Este programa forma parte de un proyecto de colaboración entre la Secretaría de Educación y Cultura del Estado de Sonora (SEC-Sonora) y la Universidad de Sonora. El método está basado en los estudios realizados por Krutetskii sobre las habilidades matemáticas de los niños y consiste en observar a los candidatos a ingresar al programa. Se pretende que durante la observación se identifiquen los diferentes niveles de desarrollo de las habilidades matemáticas estudiadas por Krutetskii.

### 15.80. Metodología propuesta para la educación matemática en el Sistema Nacional de Educación Superior y Tecnológica de México (SNEST) (FALTA, 1Lic)

**Eduardo Gutiérrez Almaraz**, mgc.eduardo.gutierrez.almaraz@gmail.com (*Instituto Tecnológico Superior de Misantla (ITSM), Departamento de Desarrollo Académico.*)

Las matemáticas son fundamentales en nuestra vida cotidiana y siempre han estado presente desde hace miles de años. Su aprendizaje no ha cambiado mucho desde entonces, y ahora con los avances vertiginosos de la tecnología, el uso de la computadora y el desarrollo de software especializado, la matemática se sigue enseñando como se hacía anteriormente, con cientos de ejercicios que tienen escasa aplicación en la vida real. Emplear con provecho las computadoras y el software adecuado en la educación matemática permitirá sustituir el tiempo dedicado en la elaboración de ejercicios de cálculo por el diseño en la resolución de problemas con aplicaciones reales. La aplicación eficiente de este proceso requiere de un modelo y una metodología englobada en cuatro pasos generales: El planteamiento de la pregunta correcta, Tomar el problema del mundo real y expresarlo en formulación matemática, El proceso computacional y Demostrar la formulación matemática contra el mundo real.



### 15.81. Una propuesta de cursos de actualización en matemáticas por nivel, para maestros de educación básica (FALTA, Pri)

**Egbert Méndez**, [egbertmdz@ciencias.unam.mx](mailto:egbertmdz@ciencias.unam.mx) (*Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)*)

La problemática que existe en la formación de maestros es a nivel mundial, por lo que consideramos prioritario desarrollar una actualización en matemáticas para los profesores, dicha actualización debe basarse en contenidos académicos en matemáticas. Al revisar los planes de estudios de algunos países de América Latina nos hemos percatado que estos no son ajenos, por lo que se pudo hacer un temario general que servirá como eje temático para desarrollar cursos de actualización de profesores de educación primaria en América Latina. Proponemos dos tipos de actualización, una que consiste en un curso global que se deberá de impartir a todos los profesores de educación primaria, y unos cursos por nivel que corresponden a los grados educativos específicos que imparten los profesores a actualizar.

### 15.82. Cómo Aprender el Cálculo a Través del Álgebra Lineal (RI, 1Lic)

**Teodoro Melchor Ceballos**, [ceballos1492@yahoo.com.mx](mailto:ceballos1492@yahoo.com.mx) (*Instituto Tecnológico de Tlalnepantla (ITTTLA)*)

*Coautor: Jesús López Sánchez*

La ponencia presenta los resultados preliminares del proyecto de investigación, que estamos desarrollando en el Instituto Tecnológico de Tlalnepantla que inició en el periodo ENE-JUN 2012. El origen de este trabajo es disminuir las dificultades que tienen nuestros estudiantes en los temas de cálculo, de manera particular con el cálculo integral. Por los primeros resultados que obtuvimos en el período citado, tenemos grandes esperanzas que al terminar nuestra experiencia podamos asegurar que ciertamente se puede aprender cálculo a través de esta álgebra maravillosa.

### 15.83. La Función Seno y su Inversa (CDV, 1Lic)

**Silvia Carmen Morelos Escobar**, [silvia.morelos@gmail.com](mailto:silvia.morelos@gmail.com) (*Facultad de Ciencias Físico Matemáticas de la Universidad Autónoma de Coahuila (UA de C)*)

*Coautor: Edna Nohemí Carrillo Sifuentes*

El concepto de función es un concepto difícil de aprender y el de la inversa de una función lo es aún más, en sí mismo, por el hecho de ser un proceso inverso, en general es más común trabajar con procesos directos. En este trabajo se presenta una organización del conocimiento para simplificar el proceso de encontrar la inversa de la función seno, por medio de material que lleve paso a paso al alumno, a encontrarla. El material que se presenta está basado en el trabajo Carrillo (2012), trabajo para presentar su examen de grado de la Maestría Profesionalizante de Matemática Educativa. Se presentan dos hojas de trabajo para que los estudiantes participen en la determinación de la inversa de la función seno. En este trabajo se presenta una organización del conocimiento para lograr el objetivo de la enseñanza-aprendizaje de la inversa de la función seno, considerando en la primera hoja la función seno y en la segunda la función arcscn.

### 15.84. Un acercamiento al concepto de función (RI, Bach)

**Margarita Castelán Velázquez**, [mago\\_casv@hotmail.com](mailto:mago_casv@hotmail.com) (*Centro de Investigación y Estudios Avanzados de Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV). Departamento de Matemática Educativa*)

El propósito de este estudio fue examinar las nociones que tienen los alumnos de bachillerato acerca del concepto de función en términos de dependencias de variables. A través de un cuestionario aplicado a 24 jóvenes de un bachillerato del estado de Puebla. En éste estudio se enmarcan los resultados obtenidos y se muestran las dificultades que enfrentan los estudiantes al trabajar con funciones en sus distintas representaciones: diagramas, gráficas y regla de correspondencia, y en algunos casos sus producciones al enfrentarse a problemas que les presentan situaciones en un contexto de la vida cotidiana.

### 15.85. Significados institucionales de referencia sobre la derivada (RI, 1Lic)

**Dorenis Josefina Mota Villegas**, [dorenis13@hotmail.com](mailto:dorenis13@hotmail.com) (*Departamento de Formación General y Ciencias Básicas, Universidad Simón Bolívar (USB), Sede Litoral, Venezuela*)

*Coautores: Ricardo Enrique Valles, Ahmad Osman, Levi Alberto Arteaga*

En este proyecto se pretende reconstruir mediante una exhaustiva revisión bibliográfica el origen, la evolución y el desarrollo de la derivada a lo largo de la historia; se espera que con dicha reconstrucción pueda comprenderse el papel que juega actualmente ese tópico matemático en el programa de cálculo diferencial de las universidades venezolanas. El referente teórico de este estudio es la concepción de significado institucional propuesto por Godino (2003) como constructo perteneciente al

Enfoque Ontosemiótico de la Cognición e Instrucción Matemática (EOS), y dentro de éste se hará mención específicamente a la definición de significado institucional de referencia de un objeto matemático. Metodológicamente este estudio es de corte cualitativo, y dentro de esa concepción estará enmarcada en un diseño documental, cuya información será recopilada mediante la revisión bibliográfica de material relacionado directamente con la derivada y su historia (tesis doctorales, libros de historia de la matemática, trabajos de maestría, revistas especializadas, entre otros). Se espera que con los resultados de esta investigación se puedan responder las siguientes interrogantes: ¿Cuál ha sido el papel de la derivada a lo largo de la historia? ¿Qué se pretende enseñar actualmente sobre la derivada en el contexto universitario venezolano? y así poder comprender un poco más el complejo proceso de instrucción de ese objeto matemático de gran importancia en la enseñanza universitaria como es la derivada.

### 15.86. Contraste entre los significados institucionales de referencia y los significados institucionales pretendidos sobre los polinomios (RI, Bach)

**Dorenis Josefina Mota Villegas**, dorenis13@hotmail.com (*Departamento de Formación General y Ciencias Básicas, Universidad Simón Bolívar (USB), Sede Litoral, Venezuela*)

Este estudio se realiza con la finalidad de analizar los significados institucionales sobre los polinomios, bajo el contexto de una escuela pública venezolana ubicada en un sector urbano donde se enseñan los polinomios en octavo grado de Educación Media General (estudiantes entre 11 y 14 años de edad); para ello, primeramente se caracterizó el significado institucional de referencia sobre los polinomios y luego se describió el significado institucional pretendido sobre ese mismo tópico matemático; finalmente se contrastó la información obtenida y se obtuvo una aproximación de lo que representa la enseñanza de ese objeto matemático en el nivel educativo antes mencionado. Se empleó como principal referente teórico el Enfoque Ontosemiótico de la Cognición e Instrucción Matemática (EOS) propuesto por Godino (2003), y dentro de éste, se consideró principalmente la noción de significado institucional de un objeto matemático, la cual se divide a su vez en cuatro tipos de significados institucionales: de referencia, pretendidos, implementados y evaluados; cabe destacar que este estudio se aplican solo dos tipos de significados: los de referencia y los pretendidos y las entidades primarias (lenguaje, situación problema, definiciones, acciones, propiedades, argumentaciones) como categorías preestablecidas. Metodológicamente, el estudio estuvo orientado hacia el paradigma cualitativo de investigación y el diseño estuvo referido hacia un estudio comparativo el cual se realizó con la utilización de las entidades primarias mencionadas anteriormente. Entre algunos resultados del contraste, a modo de ilustración, están: 1.- en el uso del lenguaje, históricamente hubo un proceso lento y complejo antes de representar a los polinomios con la simbología actual, no obstante esa simbología se ha descuidado en los textos utilizados actualmente para la enseñanza de los polinomios; 2.- en las situaciones problemas, antiguamente los problemas que dieron origen al objeto matemático polinomio eran principalmente de aplicación, contextualizados y particulares, hoy en día, en los textos de enseñanza se presentan solo ejercicios, contextualizados y netamente de índole matemático; así se observaron también interesantes diferencias en las categorías de las acciones, conceptos, propiedades y argumentaciones que sin duda alguna caracterizan la enseñanza sobre los polinomios.

### 15.87. Cálculo de Transformadas de Laplace para funciones reales con números complejos (RI, 1Lic)

**Teodoro Melchor Ceballos**, ceballos1492@yahoo.com.mx (*Instituto Tecnológico de Tlalnepantla (ITTILA)*)

*Coautores: Jesús López Sánchez, Blanca Rosa Elena*

Nuestro trabajo, se desprende del Proyecto de Investigación denominado Modelación Matemática en un Curso de Ecuaciones Diferenciales ya concluido y, que desarrollamos con alumnos del quinto Período de Ingeniería Industrial en nuestro Instituto. Aquí, estamos utilizando la Teoría de Modelación de Fourier y de los números complejos; como una herramienta didáctica en el salón de clases, para la enseñanza y aprendizaje para una pequeña parte de la teoría del Marqués de Laplace. En la práctica docente, los métodos de integración, particularmente la técnica de integración por partes; siempre ha representado un obstáculo algorítmico de aprendizaje para muchos alumnos. Razón por la cual, nos preguntamos si con la Teoría de los Números Complejos, pudiésemos calcular la Transformada de Laplace para un grupo especial de funciones trigonométricas, identidades fundamentales, una combinación de las mismas y, que sin duda son esenciales en la construcción de un pensamiento lógico, formal, heurístico y algorítmico del estudiante en cualquier carrera de ingeniería. El objetivo, es que el alumno desarrolle competencias específicas tales como la de calcular integrales con diferenciales de funciones exponenciales, competencias genéricas para contribuir en la formación de su pensamiento algorítmico, heurístico, analítico, sintético; además, de potenciar las habilidades para el uso de tecnologías en la resolución de problemas de ingeniería. Indirectamente, nuestro propósito es mostrar otra herramienta matemática para determinar la Transformada de Laplace de este grupo de funciones. BIBLIOGRAFÍA Apóstol, T.M. . Calculus Vol. 1. Editorial Reverté. Segunda edición. Barcelona. Elsgoltz L. . Ecuaciones

Diferenciales y Cálculo Variacional. Primera edición. Moscú. Mir. Ahlfors, V.L. . Complex analysis. Tercera edición. Sigapur. Editorial McGraw Hill.

### 15.88. Evaluación en un curso de Cálculo Diferencial (CDV, 1Lic)

**María del Pilar Rosado Ocaa**, [rocana@uady.mx](mailto:rocana@uady.mx) (*Universidad Autónoma de Yucatán (UADY)*)

Se presenta una experiencia de aprendizaje en docencia relacionada con el análisis de los resultados de la evaluación diagnóstica aplicada a un grupo de 31 estudiantes de licenciatura al inicio del curso de Cálculo Diferencial; así como, una reflexión acerca de los resultados finales de dicho curso.

### 15.89. ¿Se pueden hacer demostraciones sin palabras, es decir, sólo con imágenes? (CDV, 1Lic)

**miguel Pérez Gaspar**, [miguetux@hotmail.com](mailto:miguetux@hotmail.com) (*Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP)*)

*Coautores: Rubén Vélez Salazar, José Arrazola Ramírez*

Algunas propiedades algebraicas o geométricas pueden resultar evidentes a partir de alguna imagen, dejando para después, o quizás inspirando, la tarea de redactar una demostración formal. En este trabajo presentamos algunos ejemplos que esperamos ilustren este hecho y que puedan servir como estrategia didáctica.

### 15.90. Cónicas..... siempre cónicas (CDV, Bach)

**Pennelope Elizabeth Huerta Rangel**, [pennelope\\_hr@yahoo.com.mx](mailto:pennelope_hr@yahoo.com.mx) (*Facultad de Ciencias Físico Matemáticas- BUAP (FCFM-BUAP)*)

En este trabajo consideramos que un problema no es simplemente una tarea matemática, sino una herramienta, un medio para crear, un ambiente de aprendizaje que forme sujetos autónomos, críticos y creativos, capaces de preguntarse por los hechos, las interpretaciones y las explicaciones, de tener su propio criterio estando a su vez abiertos a los de otras personas. La propuesta de Lakatos y otros epistemólogos, ejerció fuerte influencia sobre las concepciones acerca del aprendizaje de la Matemática, inclinando la balanza hacia una enseñanza que introduzca a que los alumnos en el pensar matemáticamente. (Mason, 1987) Recordemos lo que Miguel de Guzmán expresara al respecto: la educación matemática se debe concebir como un proceso de inmersión en las formas propias de proceder del ambiente matemático, a la manera como el aprendiz de artista va siendo imbuído como por ósmosis, en ver las cosas características de la escuela en que se entronca. (Guzmán, M. de, 1992). Pero como hacer para introducir a los estudiantes a estas formas para ellos confusas de la matemática. El presente trabajo pretende brindarle un abanico de posibilidades de acercamiento atractivas donde se vaya apropiando de la noción de cónica. Mediante diversas actividades, que permiten identificar su origen, su forma, y su construcción.

### 15.91. La visualización matemática (CDV, Inv)

**Claudia Margarita Acua Soto**, [claudiamargarita\\_as@hotmail.com](mailto:claudiamargarita_as@hotmail.com) (*Departamento de Matemática Educativa Cinvestav-IPN*)

La tarea de enseñar matemáticas, es una labor que requiere no sólo de conocer la materia, sino de entender cómo se lleva a cabo el proceso de conocimiento y específicamente el que se relaciona con la matemática, por ello, investigamos cuáles son y cómo se desarrollan esos procesos, cuáles son las componentes que se requieren para su logro, cuáles las estrategias adecuadas a seguir, cuáles las prácticas significativas, los recursos necesarios, las estructuras a desarrollar para, al final, lograrlo. Una de las actividades que debemos desarrollar para lograr el aprendizaje de la matemática es el de la llamada visualización, sin embargo la visualización que se requiere para aprender matemáticas va más allá de la simple actividad de hacer funcionar el sentido de la vista, la visualización matemática es una actividad de tipo cognitivo que va mucho más allá de ello porque se relaciona con la construcción de significados a partir de los signos observados. En el caso de la geometría nos encontramos con lo que se ha dado en llamar inscripciones, esquemas, diagramas o representaciones para aquel objeto perceptual que da cuerpo a los objetos geométricos, los que han de ser expresados a través de signos que es con los que trabajamos en matemáticas. Por ejemplo, la siguiente imagen da cuenta de un bonito diseño propio de un piso de cocina o representa un ejemplo de los 17 grupos cristalográficos, dependiendo de si podemos interpretar los movimientos rígidos a los que da lugar o no. En el trabajo que deseamos presentar planteamos tres tareas que tienen por objetivo reflexionar sobre lo que significa la visualización matemática. La primera se relaciona con la forma cómo los estudiantes de primaria interpretan la diferencia entre dos rectángulos iguales que se presentan yaciendo sobre diferentes bases y cómo lo hacen cuando cambiamos la imagen derecha a la izquierda. Esta actividad nos permitirá hacer mención de las diferencias entre lo que es ver y visualizar matemáticamente, lo mismo sucede con un segundo evento que se desea comentar y es desarrollado

con estudiantes de secundaria, los cuales debían predecir la posición de diferentes puntos usando como apoyo una goma de borrar rectangular que es fijada en uno de sus vértices. En este caso la interpretación se ve afectada por consideraciones de tipo Gestalt que participan de la interpretación propuesta. Finalmente deseamos mencionar algunas de las razones por las que los estudiantes hacen consideraciones injustificadas en trabajos de demostración que no son provocadas por razonamientos defectuosos, sino por consideraciones epistémicas. Como reflexión general queremos discutir sobre lo que significan el carácter ostensivo y no ostensivo de las representaciones matemáticas, así como el carácter personal e institucional de los procesos cognitivos asociados a la visualización.

### 15.92. Propuesta de secuencia didáctica para desarrollar los procesos cognitivos de visualización, construcción y razonamiento presentes en el estudio de la geometría, adoptado del referente teórico de Raymund Duval, a través del uso de manipulables físicos (RT, Bach)

**Ulises Bladimir García Ortiz**, tndores@hotmail.com (*Universidad de Sonora (UNISON)*)

La secuencia didáctica que se presenta pretende lograr la comprensión de distintos contenidos matemáticos vistos en el estudio de la Geometría, a partir de la manipulación de las representaciones de distintos objetos matemáticos como son los triángulos y distintos polígonos, dicha manipulación permite darle sentido al estudio de la geometría mediante el uso de tecnología (manipulables y tecnología de cómputo); y al enfoque actual por competencias en la enseñanza y el aprendizaje de la geometría. Esta secuencia didáctica pretende, en esencia, desarrollar un escenario de aprendizaje diseñado para que los estudiantes se motiven y deseen aprender. Se parte de situaciones dentro de contextos matemáticos, pretendiendo ser significativas y funcionales, estableciendo un conflicto cognitivo a resolver a fin de que el procedimiento pueda ser aprendido con la capacidad para ser utilizado cuando éste sea necesario. Todo lo anterior, con el fundamento teórico de Duval (1998), sobre los procesos cognitivos presentes en el estudio de la geometría.

### 15.93. Propuesta para una guía de aprendizaje de las cónicas y sus diferentes representaciones (RI, Pos)

**Marcela Yolanda Dávila Ornelas**, marcela\_d85@hotmail.com (*Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ), Departamento de Física y Matemática. Programa: Maestría en Matemática Educativa*)

Este documento presenta los avances de una investigación sobre el diseño, experimentación y análisis de una serie de secuencias didácticas, fundamentadas en la Teoría de Registros de Representación Semiótica, que es un enfoque cognitivo desarrollado por Raymond Duval. El objetivo es que los estudiantes de nivel medio superior logren realizar tratamientos y/o conversiones entre los diferentes registros de representaciones semióticas de las cónicas. Contiene la propuesta del tema de investigación, los objetivos, la revisión literaria, el marco teórico que sustenta nuestro trabajo, la metodología y el estado en que se encuentra actualmente nuestra investigación

### 15.94. Secuencias didácticas para la construcción de competencias matemáticas (RI, Inv)

**Alma Rosa Pérez Trujillo**, almarpt@hotmail.com (*Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH)*)

*Coautores: Hipólito Hernández Pérez, Miguel Solís Esquinca*

En esta investigación proponemos diseños de secuencias didácticas que favorezcan la construcción de competencias de matemáticas para el nivel básico, en ellas se pondrá en juego el saber matemático contextualizado y la modelación matemática. Se lleva a cabo en el marco de un programa de posgrado donde la producción de los estudiantes, profesores de educación básica (grados del 1 al 9), abordarán los enfoques numérico, gráfico y analítico, así mismo el uso de medios tecnológicos con el propósito construir un conocimiento matemático funcional con el propósito de integrarse a la vida para transformarla, y su posible inmersión en el sistema didáctico

### 15.95. Una propuesta didáctica compleja para el Cálculo (RI, Bach)

**Juan Gerardo Galindo Morales**, galois.58@gmail.com (*Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ) Unidad Académica de Matemáticas*)

*Coautores: Juan Antonio Pérez, Zbigniew Oziewicz*

Se examina filosóficamente el problema de aprendizaje del Cálculo, obteniendo como conclusión una propuesta didáctica que prescinde de las herramientas topológicas como el concepto de límite, desde la perspectiva del pensamiento complejo. Se recurre entonces a una formalización axiomática que explota el fenómeno de dualidad derivación-frontera y exhibe la

integral como una transformación natural entre dos funtores asociados con un anillo de funciones. Los axiomas incluyen la Regla de Leibniz, la Regla de la Cadena y el Teorema de Stokes.

### 15.96. Propuesta didáctica para el estudio de las teselaciones en el plano, estudiadas a través del modelo de Van Hiele, como actividad integradora de algunos conceptos geométricos (FALTA, Sec)

**Patricia Guadalupe López Valenzuela**, pathy\_19@hotmail.com (*Universidad de Sonora (UNISON) Departamento de Matemáticas*)

Este trabajo presenta una propuesta didáctica, en la que se pretende que el aprendizaje de la geometría se llegue a dar en los estudiantes de una manera agradable. Para que el alumno llegue a comprender algunos conceptos geométricos, se hace uso de la teoría de Teselaciones en el Plano para el diseño de una secuencia de actividades que promueven el desarrollo del pensamiento y razonamiento geométrico. En estas actividades, diseñadas para ser integradoras en términos de la reciente reforma 2011, se busca llevar a los estudiantes a experiencias más significativas como: visualizar, explorar, analizar, abstraer propiedades, clasificar, elaborar conjeturas y tratar de validarlas. Esta propuesta se trabaja en una dinámica de taller, con apoyo de materiales manipulables y software de cómputo apropiado; en el taller se utilizan diferentes marcos de representación, como son: Numérico Tabular, Gráfico, Algebraico, y Verbal; desarrollando todo esto en un ambiente lúdico.

### 15.97. Una propuesta didáctica basada en entorno dinámico de la Geometría Dinámica para perfeccionar la enseñanza-aprendizaje de las cónicas en el NMS de la UAGro (FALTA, Bach)

**Eufemio Flores Gonzalez**, foge5509@hotmail.com (*Universidad Autónoma de Guerrero Programa de Doctorado: Matemática Educativa*)

En este trabajo se presenta una propuesta didáctica basada en entorno dinámico de la Geometría Dinámica para perfeccionar la enseñanza-aprendizaje de las cónicas en el NMS de la UAGro. En el reporte respectivo se da a conocer no solo los fundamentos teóricos, didácticos y psicológicos de la propuesta didáctica, sino el Estado del arte respecto la enseñanza de la geometría analítica (cónicas) en la educación media superior y el uso de la geometría dinámica (GeoGebra) en la enseñanza de la circunferencia, elipse, parábola e hipérbola. Bibliografía 1. Santos, L. (2001). Potencial didáctico del software dinámico en el aprendizaje de las matemáticas. Avance y Perspectiva vol. 20. 2. Carrillo de Albornoz, A. (2009). GeoGebra. Mucho más que geometría dinámica, Alfaomega Grupo Editor. Méx. D.F 3. L. S. Vygotsky. (1977). Pensamiento y Lenguaje. La Pléyade, Buenos Aires. 4. Lliasov, I. Liaudis, V. (1986). Antología de la Psicología Pedagógica y de las Edades. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación. 5. Talízina, N. (1988). Psicología de la Enseñanza, Editorial progreso, Moscú. 6. Leontiev, A. N. (1981). Actividad, Conciencia y Personalidad. Editorial pueblo y Educación, La Habana, Cuba. 7. Galperin P, Ya. (1982). Introducción a la psicología. Ed. Pueblo y Educación. La Habana. mulas).

### 15.98. Creencias sobre la matemática y su enseñanza (RT, Sec)

**Claudia Saraí Silvestre Gutiérrez**, miquiztli@hotmail.es (*Universidad Pedagógica de Durango (UPD)*)

Esta investigación nace como fruto de la preocupación como docente de secundaria ante la perspectiva de decadencia de la enseñanza de la matemática, siendo visible en el bajo desempeño de los alumnos ante exámenes estandarizados como PISA y ENLACE. Se toma en cuenta los conceptos de creencias, concepciones, enseñanza y didáctica de la matemática desde la perspectiva de diversos autores. El proceso de enseñanza de la matemática se ve afectada actualmente por factores tanto sociales, económicos y culturales como los que muestra Ruiz, 2008,( pp. 4): - Poca vinculación de su contenido con la realidad - Poca utilización de la matemática en el proceso de enseñanza aprendizaje de otros contenidos pertenecientes a otras disciplinas de un mismo plan de estudio - La vinculación del contenido matemático a realidades ajenas al estudiante Estas en una aspecto áulico, pero qué pasa por el pensamiento de los docentes de matemáticas en su metodología de enseñanza, ¿cuáles son sus creencias y concepciones? Estos son los aspectos que se cubrir en el desarrollo de la presente investigación.

### 15.99. La influencia del contexto de los problemas de matemáticas (CDV, Prim)

**Lizbeth Trujillo Santamaría**, 200828931@alumnos.fcfm.buap.mx (*Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP)*)

En la resolución de problemas de matemáticas es muy importante el contexto en el cual está situado el problema. Los contextos reales han sido recomendados ampliamente por organismos, como la OECD a través de su examen PISA (2003), e

investigadores como T. Palm (2006). El contexto ha sido determinado como uno de los factores que intervienen también en la actitud del estudiante ante el problema que se plantea pues genera una actitud de rechazo o de motivación para resolverlo. En la tesis de licenciatura de Jesús Santanero se detectaron problemas artificiales (según la clasificación de Palm) en los libros de texto de secundaria. Sin embargo se conocen pocos estudios acerca del impacto que provocan los diferentes tipos de contextos en los estudiantes de primaria. En el ámbito de la escuela primaria, donde los alumnos empiezan a adquirir la habilidad o las estrategias para la resolución de los problemas este factor del contexto resulta entonces fundamental pues estos contextos serán el camino hacia la bienvenida o el rechazo de las matemáticas.

#### 15.100. Análisis de las actitudes de un grupo de 4<sup>to</sup> grado de primaria ante la resolución de problemas de matemáticas (CDV, Prim)

**Lizbeth Trujillo Santamaría**, anaitis\_zayu@msn.com (*Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP)*)

La actitud ante las matemáticas llega a revelar problemas y conflictos para los niños, quienes creen que ellas están lejos de su realidad cuando las aplican a diario. En este proyecto se realizó un análisis a niños de cuarto grado de primaria sobre su gusto y agrado a las matemáticas y su actitud ante ellas. Se utilizaron 2 encuestas tipo Likert, la primera se realizó antes de llevar a cabo con ellos una actividad de reforzamiento de conocimientos que los ayudaron a aclarar algunos métodos. La segunda se realizó después de dicha actividad para observar si había algún cambio en ellos. Se utilizó, de igual manera la observación de los comportamientos de los niños durante la clase de matemáticas. Las observaciones se mostraron junto a los resultados.

#### 15.101. Un análisis de las creencias en la resolución de problemas de profesores de nivel básico (RT, Sec)

**Jesús Alejandro Javier Montiel**, touma\_1022@hotmail.com (*Benemérita Universidad Autónoma De Puebla (BUAP)*)

En la realidad del día a día nos encontramos con situaciones en las cuales tenemos que desarrollar habilidades de pensamiento, sin embargo aprender a pensar no es una cuestión fácil, mas bien es un proceso el cual evoluciona con el transcurso del tiempo. Es aquí donde la matemática funciona como herramienta donde el método basado en la resolución de problemas sirve para que los alumnos se enfrenten a situaciones nuevas, tienen la necesidad de desarrollar nuevas estrategias de pensamientos, y aplicar conocimientos y destrezas a otras situaciones. En la resolución de un problema intervienen el saber, el saber hacer y el saber cómo hacer, estas formas están ligadas a las creencias de los alumnos. Las interrogantes son ¿Qué papel juegan los profesores en las creencias de los alumnos? ¿Cuáles son las creencias de los profesores de nivel básico? ¿Hay alguna similitud con las creencias de los profesores y con las del alumno? En este estudio damos respuesta, dando a conocer cuáles son las creencias de los profesores de nivel básico que asistieron a un taller de matemáticas en la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas de la BUAP, quienes fueron nuestros sujetos de estudio, y que tan relacionadas están con las del alumno.

#### 15.102. Desarrollo de actitudes hacia el estudio de las matemáticas en educación secundaria. Su relevancia en el logro de aprendizajes esperados (FALTA, Sec)

**Santiago Ramiro Velázquez Bustamante**, sramiro@prodigy.net.mx (*Universidad Autónoma de Guerrero (UAG)*)

Presentamos un trabajo en proceso sobre las actitudes hacia el estudio de las matemáticas en educación secundaria, cuyo propósito es explicar las actitudes hacia el estudio de esta asignatura y mostrar evidencias de su importancia en el logro de los aprendizajes esperados. En dicha investigación se conciben las actitudes considerando sus componentes, el afectivo, el cognitivo y el conductual, en términos de la disposición del alumno para hacer matemáticas, su reconocimiento y su valoración. También se presentan evidencias sobre su relevancia en el logro de los aprendizajes esperados, aportadas por el análisis que hacen los profesores de los problemas planteados en los libros de texto y el tipo de actitudes que producen. De igual modo se muestran comentarios de alumnos que resuelven los problemas analizados.

#### 15.103. Concepciones y creencias de los profesores de matemáticas acerca de la evaluación (FALTA, Bach)

**Yanet Tejada Mayo**, yane\_may@hotmail.com (*Universidad Autónoma de Guerrero (AUGro)*)

Este trabajo tiene como objetivo el de caracterizar el enfoque evaluativo docente respecto de la evaluación. Se entiende por enfoque evaluativo a: las concepciones, ideas, creencias y pensamientos del profesor acerca de la evaluación en matemáticas. Para dar alcance al objetivo se entrevistó a ocho profesores del bachillerato, la entrevista se estructuró en cuatro tipos de

preguntas: 1) Finalidades y objeto de evaluación. 2) Conceptualización de competencias. 3) Implicaciones del enfoque por competencias para la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación. 4) Percepción de las necesidades de orientación y capacitación.

### 15.104. Las concepciones de los estudiantes de nivel básico respecto a la comparación de números decimales (FALTA, Pri)

**Sergio Damián Chalé Can**, schalecan@gmail.com (*Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN (Cinvestav), Departamento de Matemática Educativa*)

En el presente trabajo se reportan los resultados de una investigación que al principio tenía como objetivo analizar las ideas de los estudiantes respecto a las aproximaciones decimales y su exactitud, por medio del uso de calculadoras; sin embargo, la experiencia nos reveló que para analizar la exactitud los alumnos utilizaban estrategias interesantes de comparación entre decimales, que desde nuestro punto de vista necesitan ser estudiadas y explicadas. Éstas fueron analizadas a la luz de las ideas falsas y de las explicaciones que diferentes autores han brindado de las mismas.

### 15.105. Estrategias utilizadas por estudiantes de secundaria y bachillerato para resolver problemas de la olimpiada de matemáticas (RT, Bach)

**Guillermina Flores Mora**, dairita\_99@yahoo.com (*Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH)*)

En una instrucción basada en la resolución de problemas se proponen situaciones y tareas cuya solución no está al alcance inmediato de los estudiantes, más bien se busca que el problema les ofrezca un reto mediante el cual desarrollen una actividad cognitiva de alto nivel. El análisis de las estrategias de resolución de problemas es importante en términos didácticos, puesto que ofrece al profesor medios para entender cómo piensan sus estudiantes, conocer cuáles son las dificultades de aprendizaje e implementar acciones didácticas que le permitan afrontar esas dificultades. El marco conceptual de esta investigación se estructura fundamentalmente en torno a la propuesta de resolución de problemas de Polya, particularmente en lo que se refiere a las cuatro fases para resolver un problema. Se consideran también algunas de las variables que influyen en el desempeño de los estudiantes al resolver problemas entre las que se encuentran los recursos y las heurísticas propuestas por Schoenfeld. Finalmente, se hace uso del constructo de la demanda cognitiva de las tareas de aprendizaje de Stein y Smith. Con base en las producciones escritas de los estudiantes que participaron en la Olimpiada de Matemáticas del Estado de Hidalgo, se realizó un análisis de las estrategias utilizadas al resolver cada uno de los problemas. El análisis de las respuestas se llevó a cabo en dos momentos: en el primero de ellos se analizó el entendimiento del enunciado del problema, mientras que en el segundo, el foco de atención fue la selección y estructuración de los recursos para la elaboración e implementación del plan de solución y las principales dificultades a las que se enfrentó el estudiante. Los principales resultados de la investigación se relacionan con la identificación de los errores más frecuentes, así como de las estrategias más utilizadas por los estudiantes. Estos resultados permitieron construir una caracterización de los procesos mentales que resultan relevantes al resolver algunos problemas típicos de la olimpiada de matemáticas.

### 15.106. Diseño de una estrategia metodológica para la enseñanza y el aprendizaje del cálculo integral (CDV, 1Lic)

**Ricardo Enrique Valles**, prfricardovalles@gmail.com (*Universidad Simón Bolívar (USB) Universidad de Carabobo, Universidad Nacional Abierta*)

El propósito de este proyecto consiste en el diseño y la implementación de una estrategia de enseñanza y aprendizaje basada en un entorno virtual el cual tiene como apoyo la plataforma educativa Osmosis, con la finalidad de promover el aprendizaje colaborativo en torno al cálculo integral de una variable.

### 15.107. Estrategias didácticas para la comprensión y el aprendizaje en la asignatura de cálculo integral (FALTA, 1Lic)

**Luis Ramón Siero González**, lsiero@uabc.edu.mx (*Universidad Autónoma de Baja California, Centro de Ingeniería y Tecnología (CITEC)*)

*Coautores: María Berenice Fong Mata, Iván Sánchez*

El presente trabajo reporta los resultados de la aplicación de estrategias didácticas para el aprendizaje y comprensión de la materia de cálculo integral. El material se utilizó con los estudiantes universitarios de ingeniería de segundo semestre. La primera estrategia didáctica consistió en implementar trabajos lúdicos para captar la atención y que el material que se

imparte sea en su totalidad aprovechado. Se observó que después de una hora de trabajo aproximadamente, los alumnos se cansan y se distraen. En la segunda estrategia se trabajó para ampliar la capacidad de retención de la información conceptual de las identidades trigonométricas. Específicamente, en el tema de integración por cambio de variable trigonométrica se observó, que los estudiantes presentan dificultades con la identificación de la identidad a utilizar. Con base en lo descrito, se propuso y se utilizó una herramienta didáctica, el domino trigonométrico, la cual reduce dichos problemas. Al utilizar dichas herramientas, finalmente, se tiene un mayor interés por parte de los alumnos en los temas de cálculo favoreciendo directamente el rendimiento escolar.

#### 15.108. Estrategia metodológica para el tratamiento del concepto de límite en el infinito (FALTA, 1Lic)

**Armando Morales Carballo**, amoralesscarballo@yahoo.com.mx (*Universidad Autónoma de Guerrero (UAG)*)

En este trabajo de investigación se presentan y se exponen los elementos que conforman una estrategia metodológica para el tratamiento del concepto de límite en el infinito en la enseñanza superior del Cálculo. Así mismo, se expondrán los fundamentos teóricos: materialismo dialéctico, el enfoque histórico cultural, la evolución del concepto de infinito y cómo se concibe en la escuela. Abordaremos los fundamentos psicopedagógicos: La formación de acciones mentales por etapas, la teoría de la actividad. Expondremos también, los elementos matemáticos que se consideran en la investigación y que han sido fundamentales para la concepción y estructuración de la estrategia metodológica.

#### 15.109. Análisis teórico del concepto de matriz asociada a una transformación lineal (RT, 2Lic)

**Ofelia Montelongo Aguilar**, omontelo@mate.reduaz.mx (*Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ)*)

El interés en esta investigación es comprender cómo se desarrolla en los estudiantes de nivel superior el aprendizaje del concepto de matriz asociada a una transformación lineal. Para ello, se utiliza el marco teórico de la teoría APOE y su ciclo de investigación que consta de tres componentes: análisis teórico, diseño e implementación de enseñanza, observación, análisis y verificación de datos. Se presenta como avance de la investigación, la primera componente del ciclo de investigación que consiste en una descomposición genética hipotética del concepto de matriz asociada a una transformación lineal.

#### 15.110. La enseñanza de métodos numéricos en programas de posgrado en demografía del Centro de Estudios Demográficos Urbanos y Ambientales de El Colegio de México (FALTA, Pos)

**Alejandro Mina Valdés**, amina@colmex.mx (*El Colegio de México (COLMEX) Centro de Estudios Demográficos Urbanos y Ambientales*)

El análisis numérico proporciona el instrumento técnico necesario para llevar a cabo todos los procedimientos matemáticos existentes con base a algoritmos que permitan su simulación o cálculo. En el subcampo matemático del análisis numérico, una curva spline es definida a trozos (por tramos) mediante polinomios, teniendo en cuenta que en los problemas de interpolación se utiliza a menudo la interpolación mediante splines porque da lugar a resultados similares requiriendo solamente el uso de polinomios de bajo grado, con la ventaja de que se evitan las oscilaciones, que en la mayoría de las aplicaciones resultan indeseables, las que aparecen al interpolar mediante polinomios de grado elevado, en general mayores a grado 3. El trabajo presenta el ajuste de curvas exponenciales, logarítmicas, trigonométricas, polinómicas, entre otras, a las estructuras por edades de la población encuestada en el censo 2010, de la estructura de la fecundidad, nupcialidad, población económicamente activa, migración y demás fenómenos demográficos cuantificados en dicho censo. En la ponencia se presenta el material didáctico que se emplea en los cursos de matemáticas para los estudiantes de la maestría y doctorado en demografía del Centro de Estudios Demográficos Urbanos y Ambientales de El Colegio de México, ejemplificándolos con base en los resultados del Censo Nacional de Población y Vivienda que se levantó en México en el año 2010.

#### 15.111. Problemática con el aprendizaje y entendimiento del concepto límite en alumnos con conocimientos del cálculo básico en la licenciatura de matemáticas (FALTA, 1Lic)

**Eduardo Espinosa Pérez**, edwu\_ard89@hotmail.com (*Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP)*)

*Coautor: Ulises Gordillo Martínez*

Lo que haremos en este trabajo es verificar cuál es la idea que tiene el estudiante sobre el concepto límite y después de ello encontrar la razón principal por la cual dicho concepto se dificulta tanto al momento de dar la definición formal, es



decir, el motivo por el cual el alumno egresado de los estudios de nivel medio superior a la hora de llevar cálculo diferencial (Licenciatura de Matemáticas) no puede comprender dicho concepto, o más explicado por que no puede aplicarlo de manera idónea en la vida real.

### 15.112. Dificultades que encuentran los estudiantes para resolver problemas que involucran inducción matemática (FALTA, 1Lic)

**Danae Gómez Arroyo**, chinita\_frogsy89@hotmail.com (Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP))

*Coautores: Dulce María Lomeli Cortes, María Guadalupe Raggi Cárdenas*

En matemáticas, la inducción es un razonamiento que permite demostrar una infinidad de proposiciones, o una proposición que depende de un parámetro  $n$  que toma una infinidad de valores enteros. El Principio de Inducción Matemática, es una herramienta importante para resolver problemas en: Álgebra, Análisis, Matemáticas Discretas, Teoría de Números, Teoría de Grafos, Geometría, Combinatoria y otras materias. En este cartel analizaremos algunas de las dificultades que encuentran los estudiantes para resolver problemas que involucran el método.

### 15.113. Números grandes: Noción del infinito a través del cálculo de límites (FALTA, 1Lic)

**Teresa de Jesús Valerio López**, valeriotere@gmail.com (Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ))

La noción intuitiva sobre aproximaciones numéricas sucesivas en una función al infinito, es de gran ayuda, también el lenguaje formal de los límites nos permite hablar sobre el comportamiento de la función, y de igual forma la gráfica de una función es un apoyo para visualizar dicho comportamiento. Pero la cuestión es ¿hay una dificultad para interpretar dichos cálculos al infinito? O bien preguntarnos sobre, si hay un divorcio entre un infinito de tipo perceptual natural del estudiante, o un infinito formalizado por las ideas matemáticas. En este documento se presenta un análisis y valoración de la noción de infinito a través del cálculo de límites. Actividades diseñadas para ello son ejecutadas por estudiantes de un curso de cálculo diferencial a nivel universitario, proporcionan algunas evidencias sobre sus percepciones y dificultades con respecto al infinito.

### 15.114. Dificultades presentadas por estudiantes universitarios con el entendimiento del concepto isomorfismo de grupos (FALTA, Pos)

**Erika Zubillaga Guerrero**, erika\_zg87@hotmail.com (Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV-IPN))

En este trabajo se presentan los avances del proyecto de investigación que tiene por objetivo identificar e interpretar las dificultades presentadas por estudiantes universitarios con el entendimiento del concepto isomorfismo de grupos. Específicamente nos interesa analizar aquellas dificultades que se presentan cuando la imagen del concepto en cuestión, que los estudiantes han desarrollado, entra en conflicto con la definición formal del concepto (Tall y Vinner, 1987). Nuestra contribución con la detección de dichas dificultades, tomando en cuenta las características de los estudiantes participantes, consistiría en la aportación de elementos importantes no sólo como referencia para su mejora, sino también para pensar en futuros diseños de estrategias de enseñanza y actividades.

### 15.115. La matemática funcional en la ingeniería: El caso del uso de las ecuaciones diferenciales lineales en escenarios escolares y del trabajo (FALTA, Pos)

**Edith Johanna Mendoza Higuera**, ejmendoza@cinvestav.mx (Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV IPN))

La problemática de caracterizar la matemática que requieren los ingenieros en su formación inicial, ha llevado a los investigadores, a plantearse preguntas como ¿cuánta matemática debe saber un ingeniero? ¿Qué matemática escolar es usada por los ingenieros en sus prácticas profesionales? Entre otras. En esta investigación, buscamos responder a la pregunta ¿cuáles son los usos del conocimiento matemático en escenarios como la escuela y el trabajo, caracterizados en sus funcionamientos y formas? Así, en esta comunicación se mostrará la forma como se caracterizan los usos de las ecuaciones diferenciales lineales en escenarios como el escolar y el trabajo

### 15.116. Abordaje basado en competencias para la resolución de problemas de estructura aditiva: un estudio en el nivel básico (RI, Prim)

**Cristianne María Butto Zarzar**, cristianne\_butto@hotmail.com (*Universidad Pedagógica Nacional (UPN)*)

*Coautor: Claudia Martínez Montes*

La Secretaría de Educación Pública (SEP), a partir de la Reforma Educativa de 2011 y de la reestructuración de los planes y programas de estudio para la educación básica propone el trabajo centrado en el enfoque por competencias. Éstas se entienden como lo que los alumnos deben saber y ser capaces de hacer en los cuatro periodos escolares (preescolar, primaria y al concluir la educación secundaria) y comentan que los niños y adolescentes, deben desarrollar maneras de pensar que les permitan formular conjeturas y procedimientos para resolver problemas, así como elaborar explicaciones para ciertos hechos numéricos o geométricos. De acuerdo a Martínez (2008) las competencias básicas se empezaron a discutir a inicios de los años 70. En esa época son identificadas variables que predicen el éxito en el trabajo. En la década de los 80, en Inglaterra, se consideró pertinente la aplicación del enfoque por competencias como un mecanismo para mejorar del desempeño profesional. Una de las discusiones centrales de aquella época era entre: establecer un equilibrio entre las exigencias del sistema escolar y las necesidades laborales. El Informe Delors (La educación encierra un tesoro) publicado en 1996 sirvió de fundamento para diversas reformas escolares. El mencionado informe propuso nuevas formas de abordar el aprendizaje en el sistema educativo. Esas deberían guardar una relación interna con el desarrollo personal y profesional de los individuos y planteaba cuatro grandes competencias: Aprender a aprender, aprender a hacer, aprender a ser, aprender a convivir. En lo que concierne a la asignatura de matemáticas Rico (2003) comenta que las competencias matemáticas se refieren a la capacidad del alumno para razonar, analizar y comunicar operaciones matemáticas. Implica la capacidad de utilizar el razonamiento matemático en la solución de problemas de la vida cotidiana por medio de un proceso de matematización. En la instrucción escolar, el aprendizaje de problemas de estructura aditiva constituye una etapa en el desarrollo del pensamiento matemático temprano de los niños en educación primaria. Muchas veces esta etapa representa para los niños un proceso difícil, pues se enfrentan a obstáculos inherentes al proceso de aprendizaje. Sin embargo, en la instrucción escolar, los problemas aditivos y su relación con los tipos y sub-tipos de problemas y los diferentes modelos matemáticos existentes se enseñan de manera desconectada. Varios autores han investigado esta temática. Vergnaud y Durand (1983), Estructuras aditivas y complejidad psicogenética; Vergnaud (1991), Los problemas de tipo aditivo; Puig y Cerdán (1989), Problemas aritméticos escolares; Castro, Rico y Castro (1995), Estructuras Aritméticas Elementales; Aguilar y Navarro (2000), Aplicación de una estrategia de resolución de problemas matemáticos en niños; y Flores (2005), El significado del algoritmo de la sustracción en la solución de problemas, entre otros, relatan los procedimientos utilizados por los niños en la resolución de problemas de suma y resta, y argumentan que el aprendizaje de este contenido es una etapa larga en el desarrollo del pensamiento matemático infantil. Por otro lado, muchas de las dificultades asociadas a la resolución de problemas aritméticos de debe también a los modelos matemáticos que son poco explorados en la instrucción escolar. De acuerdo con Saaty y Joyce (1981), un modelo matemático es una forma de expresar proposiciones sustantivas de hechos o de contenidos simbólicos en la cual se indican variables, parámetros y/u operaciones; y este se utiliza para dar un sentido apropiado a la realidad que nos presenta el problema. De acuerdo a Castro, Rico y Castro (1995), los modelos son: lineal, cardinal, de medida, numérico y funcional. Para efectos de nuestro estudio retomamos el modelo funcional y elementos de investigaciones anteriores como las ya mencionadas. En esta investigación estudiamos la resolución de problemas de estructura aditiva. Los objetivos del estudio son: 1) Estudiar la forma en que los estudiantes de 1<sup>er</sup> y 2<sup>o</sup> grados resuelven problemas aditivos. 2) Diseñar una secuencia didáctica que contemple problemas de estructura aditiva y los diferentes tipos y sub-tipos de problemas. 3) Verificar la viabilidad de la secuencia aplicada. El marco teórico se fundamenta en la teoría de los campos conceptuales de Vergnaud (1985). La metodología del estudio es de corte cualitativa, de tipo descriptivo-explicativo. Se trabajó con 20 estudiantes de 1<sup>er</sup> y 2<sup>o</sup> grado de educación básica de una escuela pública del Distrito Federal. Etapas del estudio: 1.- Diseño y aplicación de cuestionarios iniciales de escritura numérica decimal y resolución de problemas de estructura aditiva. 2.- Aplicación de entrevistas ad-hoc. 3.- Diseño y aplicación de secuencia didáctica sobre problemas de estructura aditiva explorando el modelo funcional (Problemas del tipo combinación diferencia desconocida, comparación grande desconocido, combinación inicio desconocido y cambio aumentando comienzo desconocido). 4.- Análisis de los resultados. Los resultados obtenidos en la primera y segunda etapa del estudio muestran que los estudiantes presentan dificultades con los problemas trabajados en la etapa 3. Después de la intervención didáctica se observaron mejoras en la resolución de problemas, los niños comprendían mejor las oraciones de los problemas, identificaban con mayor facilidad la incógnita y pasaron de resolver los problemas por medio de representaciones internas y externas y mostraban mayor familiaridad con el algoritmo. Esto muestra que la capacidad de los estudiantes para razonar, analizar y comunicar operaciones matemáticas es un proceso largo que requiere la exploración de diversos aspectos en el salón de clases: didácticos, matemáticos y cognitivos, para que, finalmente, los estudiantes puedan desarrollar otro tipo de habilidades matemáticas.

### 15.117. Exámenes en línea e indicadores de evaluación en matemáticas en modalidad B-learning para alumnos de Ingeniería (CDV, 2Lic)

**Georgina Pulido Rodríguez**, gpr@correo.azc.uam.mx (*Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco (UAM) Departamento de Ciencias Básicas*)

*Coautores: Pedro Ricardo López Bautista, Galois Rodríguez Álvarez*

En el programa analítico de una asignatura de matemáticas del tronco general de asignaturas de las ingenierías de la UAM Azcapotzalco aparecen indicadores de evaluación, que marcan el nivel taxonómico de los temas del curso, al establecer el nivel cognitivo que debe alcanzar el alumno en su aprendizaje. Con estos indicadores de evaluación se puede planear la estrategia de clase y construir exámenes parciales y terminales congruentes con los objetivos del curso. En esta plática, mostraremos la aplicación de tales indicadores en la construcción de tareas diarias y evaluaciones en línea, en conjunción con la clase presencial (modalidad combinada) lo cual estadísticamente ha mostrado una mejora en el aprendizaje de conceptos preliminares al álgebra lineal.

### 15.118. Significados sobre el proceso de construcción de competencias tecnológicas de docentes de matemáticas (RT, Inv)

**Alma Rosa Pérez Trujillo**, almarpt@hotmail.com (*Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH)*)

Se toma como punto de partida los significados que tienen los docentes de la Especialidad en Didáctica de las Matemáticas de la UNACH acerca de la construcción de sus competencias tecnológicas, así como comprender cuáles consideran, que son los requerimientos para ser considerado competente en el uso de las tecnologías educativas. La investigación es de corte interpretativo ya que recupera un enfoque transdisciplinario y recrea las voces de los agentes, sobre su construcción de conocimiento, lo que dependerá de entre otros de la adecuada articulación de los elementos: Personal, Curricular, Institucional, Disciplinaria y Regional.

### 15.119. Pasaje por la interiorización de Enlace. Explicaciones de los alumnos a sus desaciertos en la prueba (FALTA, Sec)

**Rosa María García Méndez**, rosyr5@hotmail.com (*Universidad Pedagógica Nacional (UPN) Universidad Latina SC (Unila)*)

Mostramos en este análisis cognitivo cultural las explicaciones que los estudiantes verbalizan a propósito de la manera en que resuelven reactivos de la prueba Enlace, cuya particularidad es la elección de una respuesta incorrecta. El estudio en desarrollo emplea reactivos de la prueba enlace 2011 para el área de matemáticas. Participaron en esta etapa estudiantes de quinto grado de primaria y de tercer grado de secundaria a quienes, después de resolver un cuestionario en el que se incluyen los reactivos con mayor incidencia de desaciertos, se les consultó mediante entrevista el procedimiento empleado durante la resolución de cada reactivo. Identificamos en el análisis de las narraciones estudiantiles una fuerte influencia cultural en las decisiones para elegir la estrategia de resolución del reactivo, y una tendencia a re-formular el problema a resolver desde la perspectiva de los contextos cotidianos experimentados. Un beneficio adicional producido durante la exploración por la exteriorización del proceso de resolución de reactivos, son los puntos de inflexión en el aprendizaje. Su localización indica con puntualidad el saber matemático que requiere re-mediación o re-modelación en la enseñanza.

### 15.120. Errores y competencias algebraicas entre géneros (FALTA, Bach)

**Luis Ceferino Góngora Vega**, luiscef@yahoo.com.mx (*Escuela Secundaria Estatal No. 13 Lic. Rafael Matos Escobedo Escuela Preparatoria Oxkutzcab*)

En general se ha considerado que las mujeres poseen percepciones mucho más bajas para aquellas ocupaciones tradicionalmente masculinas (matemáticas, las ciencias y la tecnología), que para aquellas tradicionalmente femeninas (magisterio, leyes, turismo, etc.). En este trabajo realizado en la escuela Preparatoria Oxkutzcab, ubicada en la zona rural de Yucatán, se buscó abordar el estudio de errores que cometen en álgebra los alumnos de segundo grado y se hizo una comparación de la eficiencia obtenida por cada género.

### 15.121. La emergencia de herramientas matemáticas al modelar linealmente (RI, 1Lic)

**Doraluz Ramírez Gallegos**, doris\_joshua22@hotmail.com (*Unidad Académica de Matemáticas. UAGro*)

El presente trabajo reporta una experiencia en el aula sobre una puesta en escena en torno a un diseño de aprendizaje desarrollado sobre la práctica de modelación lineal, llamada la elasticidad de los resortes, que se llevó a cabo con los alumnos

de nuevo ingreso de la Unidad Académica de Matemáticas de la UAGro, sustentado bajo el enfoque de la Socioepistemología, en el que a través de la ingeniería didáctica se analizan las fases de la secuencia de esta puesta en escena y se observa qué prácticas sociomatemáticas y herramientas matemáticas usan los alumnos para modelar linealmente la elasticidad de un resorte, cuyo objetivo es acercar a los estudiantes a lo lineal, mediante la modelación lineal de la elasticidad de un resorte.

#### 15.122. Predicción-modelación. un análisis para la construcción escolar de conocimiento matemático (RI, Inv)

**Landy Elena Sosa Moguel**, smoguel@uady.mx (*Universidad Autónoma de Yucatán (UADY)*)

*Coautores: Eddie Aparicio Landa, Martha Imelda Jarero Kumul*

En este trabajo se presenta un análisis del papel de la predicción y modelación matemática en tanto prácticas para la construcción de conocimiento matemático y su interrelación con la matemática escolar. Para ello se diseñaron algunas actividades de aprendizaje en el estudio de relaciones en contextos específicos. La experimentación de tales diseños con jóvenes de nivel educativo medio, dio cuenta de cómo en las prácticas los estudiantes significan nociones matemáticas como variación y función, y las articulan con actividades humanas de comparación, argumentación, interpretación y toma de decisiones, manifestándose el desarrollo de conocimiento y formas de pensamiento matemático.

#### 15.123. Fenómeno con ruido en los datos: Un estudio en un salón de clase (RI, Bach)

**Elizabeth Pantaleón de los Santos**, eli215@hotmail.com (*Unidad Académica de Matemáticas*)

*Coautores: Margarita Dirzo Casarrubias, Jaime Arrieta Vera, Marcela Ferrari*

En esta investigación reportamos una experiencia bajo la visión socioepistemológica, que tuvimos durante el desarrollo de un taller, con 17 alumnos de primer grado de Licenciatura de la Unidad Académica de Matemáticas de la Universidad Autónoma de Guerrero. Nuestro grupo de trabajo estuvo conformado por: investigadores, profesores en formación y alumnos de licenciatura; que antes de realizar cada actividad nos reuníamos para rediseñar el diseño de clase y discutirlo, después ponerlo en práctica. Nos enfocamos en una problemática que existe en ésta Institución, la de que los alumnos desertan de la Facultad por uno u otro motivo. Por esta razón decidimos hacer un taller con el fin de mostrar las matemáticas de una forma diferente a la que están acostumbrados los alumnos, una de las actividades que se llevaron a cabo fue la elasticidad de resortes con ruido, donde nuestro objetivo era que los alumnos construyan una herramienta para discriminar datos en situaciones donde se trabaja con diseños que tienen ruido en los datos. Esta actividad se dividió en tres sesiones. Nos dimos la tarea de desafiar a los alumnos a trabajar en el Laboratorio Virtual Científico (LVC) diseñado por el Dr. Jaime Arrieta. (Este es un proyecto que se está trabajando en bachillerato). Hicimos uso de la tecnología, utilizamos un software llamado Laboratorio Didáctico Matemático (LDM), éste nos ayuda a discriminar datos, lo tomamos como herramienta para ver que los datos que se iban a utilizar no eran exactos y no se veían tan bonitos como otros donde no se utiliza un software. Nos quedamos con la idea de que los datos donde no se utiliza un software son falsos ya que ahí los datos se ven muy bonitos algunos su razón es de 30, es decir, van de 30 en 30, también nos dimos cuenta que esos datos solo los encontramos en libros de textos o en el pizarrón.

#### 15.124. De la modelación concreta-dinámica al sistema matemático de signos del álgebra: Lectura/transformación de textos en la resolución de ecuaciones lineales (RT, Sec)

**Minerva Martínez López**, mmartinez@cinvestav.mx (*Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV)*)

Se presenta un estudio sobre la resolución de ecuaciones lineales realizado con alumnos de primero de secundaria, en el que se utiliza un modelo de la balanza, en versión virtual y dinámica. Se adopta una perspectiva semiótica en la que las escenas del modelo interactivo se conciben como textos, que al ser leídos por el usuario, entran en un proceso en cadena de lectura/transformación, durante el cual hay producción de sentido. El análisis de los textos producidos por los alumnos revela una evolución del trabajo de éstos con el sistema de signos del modelo hacia la manipulación simbólica en el sistema de signos del álgebra. Afirmamos que dicha evolución es resultado de la producción de sentido de parte de los alumnos respecto al método algebraico de resolución de las ecuaciones.

#### 15.125. El papel de la construcción del modelo situacional durante la comprensión textual de un problema matemático (RI, Inv)

**José Antonio Juárez López**, jajul@fcfm.buap.mx (*Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP)*)

En este reporte se presentan los resultados de una investigación de carácter cualitativo en la que se tuvo como objeto de estudio la construcción del Modelo Situacional (Kintsch, 1986; Nesher, HersHKovitz y Novotna, 2003; Borromeo, 2006) durante el proceso de comprensión textual de un problema matemático histórico. Se trata del problema del Árbol Caído que fue publicado por Philippi Calandri en 1491, y que actualmente aparece, bajo distintas versiones, en algunos libros de texto de secundaria. Se aplicó a 193 estudiantes de tercer año de secundaria diferentes versiones del problema citado. Después de realizar el análisis de cada uno de los dibujos elaborados por los alumnos, se encontraron algunas diferencias en la construcción del modelo situacional, también conocido como Representación Mental de la Situación.

### 15.126. Modelado de la función objetivo en problemas de optimización de cálculo diferencial de una variable utilizando la metodología de Polya (FALTA, 1Lic)

**Gilberto Varela Carmona**, g\_varela\_c@hotmail.com (*Universidad Autónoma de Tlaxcala*)

Está claro que la propuesta tradicionalista para aprender matemáticas, que consiste en una clase expositiva del docente y la resolución por parte del alumno, de un conjunto muy grande de ejercicios no es efectiva para todos los estudiantes, ya que, favorece al alumno con cierto talento para las ciencias y que además, se aplica en sus clases, Pero ¿qué pasa con los alumnos que no tienen estas características? y además, son mayoría. Responder dicho cuestionamiento no es sencillo, sin embargo, una propuesta es apoyarse en la resolución de problemas como una estrategia para conseguir un mayor aprovechamiento en la materia, y en particular, seguir la metodología de George Polya.

# Índice alfabético

- Ávila Colín Nuria Del Carmen, 15
- Acosta Hernández Juan Alberto, 19  
 Acua Soto Claudia Margarita, 39  
 Aguayo Rosillo Eder Ricardo, 15  
 Antero Tepec Gustavo, 20  
 Aparicio Hernández Aarón, 30  
 Aparicio Landa Eddie de Jesús, 33
- Barraza García Zeidy Margarita, 36  
 Bonilla González Maricela, 24  
 Butto Zarzar Cristianne María, 46
- Calderón Ignacio Karen Rosario, 21  
 Camacho Lara Miriam, 34  
 Cen Che Claudia Leticia, 20  
 Chalé Can Sergio Damián, 43  
 Compeán Jasso Martha Eugenia, 31  
 Cordero Francisco, 35  
 Corral López Carol Yaneth, 26
- De León de León Alberto, 27  
 Dávila Ornelas Marcela Yolanda, 40
- Espinosa Pérez Eduardo, 44  
 Estrada Esquivel Ana Luisa, 31
- Flores Gonzalez Eufemio, 41  
 Flores Mora Guillermina, 43  
 Flores Valente Blanca, 31
- Galindo Morales Juan Gerardo, 40  
 Galván García Evangelina, 34  
 García García Javier, 28  
 García González María Del Socorro, 27  
 García Méndez Rosa María, 47  
 García Ortiz Ulises Bladimir, 40  
 García Zamudio Raymundo, 28  
 Gaspar De Alba Diéguez Arcelia Guillermina Fernanda,  
 31  
 Gaspar miguel Pérez, 39  
 González Hernández José Fernando, 35  
 González Arellano Yanet Karina, 32  
 González Mendieta Javier, 34  
 González Videgaray Maricarmen, 15  
 Guerrero Leticia Sosa, 25  
 Gutiérrez Almaraz Eduardo, 36  
 Guzmán Fuentes Ricardo, 36  
 Gómez Arroyo Danae, 45  
 Gómez Martínez Gabriel, 22  
 Gómez Pérez Sandy, 23  
 Góngora Vega Luis Ceferino, 47
- Hernandez Sanchez Placido, 18  
 Hernández Gallardo Sara Catalina, 21  
 Hernández Hernández Ponciano, 23  
 Hernández Ortiz Fabiola Guadalupe, 26  
 Holguín Torres Gloria Constanza, 27  
 Huerta Rangel Penelope Elizabeth, 39
- Ignatov Josip Slisko, 29
- Jactthar Cruz Luis Ángel, 25  
 Jarero Kumul Martha Imelda, 26  
 Javier Montiel Jesús Alejandro, 42  
 Jiménez Sandoval Lorena, 20  
 Juárez López José Antonio, 48  
 Juárez Varela Carlos Alberto, 29
- López Arens Ángel Gabriel, 30  
 López Flores José Iván, 20  
 López Hernández José Luis, 32  
 López Valenzuela Patricia Guadalupe, 41
- Maldonado Mejía Erika Suguey, 27  
 Martínez Acosta Alejandro, 35  
 Martínez de la Mora María Herlinda Consuelo, 33  
 Martínez López Minerva, 48  
 Marín Ambrosio Guillermo, 17  
 Melchor Ceballos Teodoro, 37, 38  
 Mendoza Higuera Edith Johanna, 45  
 Mina Valdés Alejandro, 44  
 Montelongo Aguilar Ofelia, 44  
 Moo Vergara Jesús Emanuel, 26  
 Morales Carballo Armando, 44  
 Morales Moreno Juan Carlos, 17  
 Morelos Escobar Silvia Carmen, 37  
 Moreno Martínez Nehemías, 33  
 Moreno Ochoa Maribel, 36  
 Mota Villegas Dorenis Josefina, 37, 38  
 Muñoz Márquez Lirio Yoana, 18  
 Méndez Egbert, 37  
 Méndez Guevara María Esther Magali, 33  
 Méndez Iberri Allison Eunice, 16
- Nolasco Hesiquio Hermes, 19
- Olguín Trejo Eliza Minnelli, 22
- Pantaleón de los Santos Elizabeth, 48  
 Pulido Rodríguez Georgina, 18, 47  
 Pérez Esguerra Andrea Aurora, 23  
 Pérez Trujillo Alma Rosa, 40, 47
- Quistiano Lara Jerónimo, 17

Ramos Abundio María Victoria, 18  
Ramírez Gallegos Doraluz, 47  
Reyes Gasperini Daniela, 35  
Rivera Loaiza Cuauhtémoc, 16  
Rodríguez Carmona Hugo, 22  
Romo Vázquez Avenilde, 24  
Rosado Ocaa María del Pilar, 39  
Rosales Ponce Juan Luis, 30

Salcedo Prado Jesús, 24  
Salgado Suárez Gladys Denisse, 28  
Santos Lozano René, 29  
Siero González Luis Ramón, 43  
Silva Crocci Héctor Alejandro, 33  
Silvestre Gutiérrez Claudia Saraí, 41  
Sosa Guerrero Leticia, 23  
Sosa Moguel Landy Elena, 48  
Soto Pérez Edith Miriam, 26  
Sánchez Rodríguez Emiliano Salvador, 20

Tableros Lizama Leonor, 35  
Tavira Fuentes Matilde, 25  
Tejada Mayo Yanet, 42  
Trujillo Santamaría Lizbeth, 41, 42

Uzuriaga López Vivian Libeth, 24

Valdemoros Álvarez Marta Elena, 22  
Valerio López Teresa de Jesús, 45  
Valles Ricardo Enrique, 43  
Varela Carmona Gilberto, 49  
Vargas Gatica Adriana, 29  
Vega Flores María Eugenia, 30  
Velasco Romero Martha Patricia, 31  
Velázquez Bustamante Santiago Ramiro, 42  
Velázquez Margarita Castelán, 37

Zubillaga Guerrero Erika, 45

Estos programas se terminaron de imprimir

El tiro fue de ejemplares





