

Departamento de Matemáticas

# Programa y Resúmenes

---

## **XXI Semana de Investigación y Docencia en Matemáticas**

---

Febrero 28-Marzo 04 de 2011

**Universidad de Sonora**

División de Ciencias Exactas y Naturales

Rosales y Blvd. Luis Encinas J. Edificio 3K1. Hermosillo, Sonora, México.

# **Comité Organizador**

**Agustín Grijalva Monteverde (Presidente)**

**Blanca Evelia Flores Soto (Secretaria)**

**Lorena Armida Durazo Grijalva**

**Claudia Angélica Zepeda Milanez**

**Julio Weissman Vilanova**

**Fernando Luque Vásquez**

**Israel Contreras Estrada**

**Jesús Rodríguez Higuera**

**Eduardo Tellechea Armenta**

**Daniel Olmos Liceaga**

**Bienvenidos a la**  
**XXI Semana de Investigación y**  
**Docencia en Matemáticas**

Febrero 28-Marzo 04 de 2011

**Contenido**

Programa General.....	3
Programa de Ponencias.....	4
Inauguración y eventos especiales.....	5
Conferencias Plenarias.....	6
Cursos.....	7
Sesiones especiales.....	10
Mesa Redonda.....	11
Ponencias.....	12
Cursos: Información Adicional.....	24
Resúmenes de Ponencias.....	36
Sesión de Carteles .....	66

## PROGRAMA GENERAL DE LA XXI SEMANA DE INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA EN MATEMÁTICAS

Horario	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
8:00-9:00	Curso 8	Curso 2 Curso 5 Curso 8 Curso 10 Curso 11	Curso 2 Curso 5 Curso 8 Curso 10 Curso 11	Curso 2 Curso 5 Curso 10 Curso 11 Curso 13	Curso 5 Curso 10 Curso 13
9:00-10:00	Curso 8	Curso 2 Curso 3 Curso 5 Curso 8 Curso 10 Curso 11	Curso 2 Curso 3 Curso 5 Curso 8 Curso 10 Curso 11	Curso 2 Curso 4 Curso 5 Curso 10 Curso 11 Curso 13	Curso 4 Curso 5 Curso 10 Curso 13
10:00-12:00	Curso 14	Curso 3 Curso 6 Curso 9 Curso 12 Curso 14	Curso 1 Curso 3 Curso 6 Curso 9 Curso 12 Curso 14  Grupo de discusión	Curso 1 Curso 4 Curso 6 Curso 9 Curso 12  Grupo de discusión	Curso 1 Curso 4 Curso 9  Ponencias
12:00-13:00	<b>Doctorado Honoris Causa</b>	<b>Conferencia Plenaria 3</b>	<b>Conferencia Plenaria 4</b>	<b>Conferencia Plenaria 5</b>	<b>Conferencia Plenaria 6</b>
13:00-14:00	<b>Conferencia Plenaria 1</b>	<b>COMIDA</b>			
14:00-16:00					
16:00-17:00		Ponencias	Ponencias	Ponencias	Ponencias
17:00-18:00	<b>Inauguración</b>	Ponencias	Ponencias	Ponencias	Mesa Redonda
18:00-20:00	<b>Conferencia Plenaria 2</b>	Curso 7 Curso 15 Curso 17	Curso 7 Curso 16 Curso 17 Sesión de Carteles	Curso 7 Curso 16 Curso 17 Sesión de Carteles	Curso 7 Curso 17
	Inauguración Museo Matemáticas Curso 15				

## PROGRAMA DE PONENCIAS

Horario	MARTES					MIÉRCOLES					JUEVES					VIERNES					
10:00-10:30																P61 P62 P72					
16:00-16:30	P1 P2					P24 P25					P44								P41	P65	P67
16:30-17:00	P3 P4	P9 P10	P13 P14	P17 P18	P20 P21	P26 P27	P32 P33	P35 P36	P39 P40	P71	P46	P47	P52 P53	P45 P58	P59				P64	P66	P68
17:00-17:30	P5 P6	P11 P12	P15 P16	P19	P22 P23	P28 P29	P34	P37 P38	P56	P42	P48	P50	P54	P55	P60	Mesa Redonda					
17:30-18:00	P7 P8					P30 P31				P43	P49	P51	P57	P63							

**CEREMONIA DE ENTREGA DE DOCTORADO  
HONORIS CAUSA POR PARTE DE LA UNIVERSIDAD  
DE SONORA AL**

**Dr. Eugenio Filloy Yagüe**

Lunes 28 de febrero de 12:00 a 13:00 hrs.  
Auditorio del Centro de las Artes

**CEREMONIA INAUGURAL**

Lunes 28 de febrero de 2011, 17:00 hrs.  
Auditorio del Departamento de Matemáticas

**INAUGURACIÓN DE LA MUESTRA  
“MUSEO DE LA MATEMÁTICA”**

**en el cual se realizará un homenaje a la Dra. María Eugenia Lecona Uribe.**

Lunes 28 de febrero de 2011, 19:30 hrs.  
Galería de Artes y Ciencias, en el edificio de Museo y Biblioteca

**REGISTRO DE PARTICIPANTES  
E INSCRIPCIÓN A CURSOS**

Lunes 28 de febrero de 2011, 8:00 a 11:00 hrs. y 16:00 a 18:00  
Martes 1 de marzo de 2011, 9:00 a 11:00 hrs.

A un costado del Auditorio del Departamento de Matemáticas

## **Conferencias Plenarias**

### **Matemática Educativa en México**

Dr. Eugenio Filloy Yagüe  
Departamento de Matemáticas, CINVESTAV  
Lunes 28 de febrero de 13:00 a 14:00 hrs.  
Auditorio del Centro de las Artes

### **Matemática y Música: Dos Bellas Artes**

Dr. Emilio Lluís Puebla  
Facultad de Ciencias UNAM  
Lunes 28 de febrero de 18:00 a 19:00 hrs.  
Auditorio Emiliana de Zubeldía

### **Vox-Sólidos Digitalizados**

Dr. Isidoro Gitler  
Presidente de la Sociedad Matemática Mexicana  
Martes 01 de marzo de 12:00 a 13:00 hrs.  
Auditorio del Departamento de Matemáticas

### **Hacia un Cambio en la Concepción de Estadística Descriptiva**

Dr. Miguel Nakamura Savoy  
Centro de Investigación en Matemáticas  
Miércoles 02 de marzo de 12:00 a 13:00 hrs.  
Auditorio del Departamento de Matemáticas

### **Geometría, Ruptura y Estructura**

Dr. Luis Moreno Armella  
Departamento de Matemática Educativa, CINVESTAV  
Jueves 05 de marzo de 12:00 a 13:00 hrs.  
Auditorio del Departamento de Matemáticas

### **El Supercómputo en la UAM y la Delta Metropolitana**

Dr. Juan Carlos Rosas  
Universidad Autónoma Metropolitana  
Viernes 04 de marzo de 12:00 a 13:00 hrs.  
Auditorio del Departamento de Matemáticas

# CURSOS

## **Curso 1. Singularidades y Catástrofes**

Shirley Bromberg

Departamento de Matemáticas de la Universidad Autónoma Metropolitana

Miércoles, Jueves y Viernes de 10:00 a 11:30 Hrs.

Aula 303, Edificio 3K1

## **Curso 2. Introducción al Cómputo Neuronal**

Pedro Miramontes Vidal

Facultad de Ciencias, UNAM

Martes, miércoles y Jueves 8:00 a 10:00 Hrs

Aula 101, Edificio 3K4

## **Curso 3. Selección de Modelos Estadísticos en Teoría de Extremos y en Bioestadística**

Eloísa Díaz Francés

Centro de Investigación en Matemáticas

Martes y miércoles, de 9:00 a 12:00 Hrs.

Sala de videoconferencias, Edificio 3K3

## **Curso 4. Análisis Estadístico de Datos de Confiabilidad**

Enrique Villa Diharce

Centro de Investigación en Matemáticas

Jueves y viernes, de 9:00 a 12:00 Hrs.

Sala de videoconferencias, Edificio 3K3

## **Curso 5. Bondades de los Campos Vectoriales Analíticos Complejos**

Alvaro Alvarez Parrilla

Facultad de Ciencias, UABC

Martes, miércoles, jueves y viernes de 8:00 a 10:00 Hrs.

Aula 304, Edificio 3K1



**Curso 6. Restauración de Imágenes Mediante Sistemas de Ecuaciones Lineales**

Humberto Madrid de la Vega  
Centro de Inv. en Mat. Aplicadas de la Universidad Autónoma de Coahuila  
Martes, miércoles y jueves de 10:00 a 12:00 Hrs.  
Laboratorio de Matemáticas, Edificio 3K2

**Curso 7. Conducción del Aprendizaje del Álgebra de Secundaria y Bachillerato con el Uso de Calculadoras Científicas**

Vicente Carrión  
Departamento de Matemática Educativa, CINVESTAV  
Martes, miércoles, jueves y viernes de 18:00 a 20:00 Hrs.  
Laboratorio de Calculadoras, Edificio 3K1

**Curso 8. Uso de Fathom en Educación Estadística**

Santiago Inzunza Cázares  
Facultad de Informática, Universidad Autónoma de Sinaloa  
Lunes, martes y miércoles de 8:00 a 10:00 Hrs.  
Laboratorio de Servicios 210, Edificio 3K1

**Curso 9. Taller de Simulación y Modelación de Problemas de Optimización del Cálculo Diferencial con la hoja de Cálculo Excel**

José Luis Díaz Gómez  
Departamento de Matemáticas, Universidad de Sonora  
Martes, miércoles, jueves y viernes de 10:00 a 12:00 Hrs.  
Laboratorio de Servicios 210, Edificio 3K1

**Curso 10. El Teorema del Binomio Generalizado como Herramienta para Generar Conceptos Matemáticos**

Ruperto Vargas Castro  
Departamento de Matemáticas, Universidad de Sonora  
Martes, miércoles, jueves y viernes de 8:00 a 10:00 Hrs.  
Aula 303, Edificio 3K1

**Curso 11. Compilación, Análisis y Depuración de Código**

Juan Carlos Rosas  
Universidad Autónoma Metropolitana.  
Martes, miércoles y jueves de 8:00 a 10:00 Hrs  
Aula 202, Edificio 3K

**Curso 12. Algoritmos y métodos de calendarización**

Andrei Tchernykh

Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de *Ensenada*

Martes, miércoles y jueves de 10:00 a 12:00 Hrs

Aula 101, Edificio 3K4

**Curso 13. Argumento e Imagen**

Luis Moreno Armella

Departamento de Matemática Educativa, CINVESTAV

Jueves y viernes de 8:00 a 10:00 Hrs

Aula 305, edificio 3K1

**Curso 14. Geometría de las Ecuaciones Diferenciales**

José Antonio Vallejo Rodríguez

Facultad de Ciencias, UASLP

Lunes, martes y miércoles de 10:00 a 12:00 Hrs

Aula 304, edificio 3K1

**Curso 15. Competencia Matemática en Educación Básica.**

Miguel Díaz Chávez, Yasmín Toríz Figueroa y María del Carmen Robles Nava.

Departamento de Matemática Educativa. Cinvestav

Lunes y martes de 18:00 a 20:00 Hrs

Aula 305, edificio 3K1

**Curso 16. Diseño de Actividades Didácticas para la Matemática de la Escuela Primaria.**

José Luis Soto Munguía y Ramiro Ávila Godoy

Departamento de Matemáticas, Universidad de Sonora

Miércoles y jueves de 18:00 a 20:00 Hrs

Aula 305, edificio 3K1

**Curso 17. Actividades Integradoras de Matemáticas para Desarrollar Competencias Docentes en la Escuela Secundaria.**

Ma. Antonieta Rodríguez Ibarra, José Luis Soto Munguía y Silvia Ibarra Olmos

Departamento de Matemáticas, Universidad de Sonora

Martes a Viernes de 18:00 a 20:00 Hrs

Aula 102, edificio 3K4

## **Sesiones Especiales**

### **Sesión 1. II Taller de Sistemas Dinámicos y Control**

Sala de biblioteca del tercer piso

Jueves 3 de Marzo: 9:00 – 12:00 hrs, 16:00 –18:30 hrs.

Viernes 4 de Marzo: 9:00 – 12:00 hrs.

### **Sesión 2. III Seminario de Estadística y Probabilidad**

Sala de Videoconferencias

Martes, miércoles y jueves de 17:00 a 19:00 hrs.

### **Sesión 3. II Taller de Geometría y Sistemas Dinámicos**

San Carlos, Guaymas, Sonora

3, 4, y 5 de Marzo de 2011,

### **Sesión 4. Cómputo de Alto Rendimiento**

Instalaciones de la Licenciatura en Computación

### **Grupo de Discusión: Formación Docente a Distancia**

Laboratorio de Calculadoras 3K1-310

Miércoles y jueves de 10:00 a 12:00 hrs.

### **Sesión de Posters**

Explanada de la DCEN

Miércoles y jueves de 18:00 a 20:00 hrs.

## **MESA REDONDA**

**Tema:**  
**“La armonía... en...”**

**Panelistas:**

Pedro Flores Pérez (Departamento de Matemáticas)

Fermín González Gaxiola (Departamento de Letras y Lingüística)

Julio Saucedo Morales (DIFUS)

Auditorio del Departamento de Matemáticas

Viernes de 17:00 a 18:00 hrs.

# Ponencias

Martes 01 de Marzo, 16:00-16:30 Horas

---

**Aula 3K1-207**

**P1. Ecuaciones Diferenciales Parciales No Lineales: Separación Funcional de Variables, Soluciones Simbólicas**

Inna Shingareva

Carlos Lizárraga Celaya

**Aula 3K1-209**

**P2. K-Teoría Equivariante Torcida**

Jesús F. Espinoza

Martes 01 de Marzo, 16:30-17:00 Horas

---

**Aula 3K1-207**

**P3. Diferenciación en Variedades Riemannianas**

Francisco Gabriel Hernández Zamora

**Aula 3K1-209**

**P4. Subgrupo de Grupos Libres**

Isaac Hasse Armengol

Martes 01 de Marzo, 17:00-17:30 Horas

---

**Aula 3K1-207**

**P5. Una Ilustración Simple del Método de las Características**

Rodrigo González González

**Aula 3K1-209**

**P6. Un Paseo por la Teoría de Continuos**

Carlos Alberto Robles Corbalá

Martes 01 de Marzo, 17:30-18:00 Horas

---

**Aula 3K1-207**

**P7. Aplicaciones de Grupos de Lie: Soluciones Generales de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias**

Jesús Higuera

Inna Shingareva

**Aula 3K1-209**

**P8. Obstrucciones Equivariantes en la Teoría de Haces Vectoriales**

Rosalía G. Hernández

Miguel García Figueroa

Martes 01 de Marzo, 16:00-18:00 Horas

---

**Aula 3K1-303**

**P9. Búsqueda de Actividades Didácticas que Potencien el Uso de Funciones Semióticas en el Aprendizaje de la Derivada**

Sergio Pou Alberú

**P10. El Primer Curso de Cálculo en Escuelas de Ingeniería**

José Ismael Arcos Quezada

**P11. La Descomposición Genética de la Derivada en el Contexto de la Marginalidad en el Marco del APOE**

Rafael Vaquera

Mario Silvino Ávila

Carlos López

**P12. El Punto de Fermat: Un Problema Geométrico de Variación**

Armando Sepúlveda López

Lorena García García

### **Aula 3K1-304**

#### **P13. Reconstrucción de una “Organización Matemática” para Articular la Geometría con la Trigonometría**

Griselda Servín de la Mora Cota  
Martha Cristina Villalba Gutiérrez

#### **P14. Registros de Representación Semiótica para la Trigonometría en Secundaria y Bachillerato**

Oscar Jesús San Martín Sicre

#### **P15. Implementación de una Nueva Herramienta Didáctica para Mejorar la Comprensión de las Identidades Trigonométricas**

Luis Ramón Siero González

#### **P16. El Uso de Objetos para el Aprendizaje del Tema de Triángulos**

Elena Nesterova  
Ricardo Ulloa Azpeitia  
José Francisco Villalpando Becerra  
María de Lourdes Guerrero Magaña

### **Aula 3K1-305**

#### **P17. El Uso de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de la Estadística**

Lucía Guadalupe Dórame Bueras  
Alejandrina Bautista Jacobo

#### **P18. ¿Hay que Modernizar la Enseñanza Universitaria de la Estadística?**

Enrique Hugues Galindo  
Gerardo Gutiérrez Flores  
Irma Nancy Larios Rodríguez

#### **P19. Modelos para el Desarrollo del Razonamiento y Pensamiento Estadístico**

Santiago Inzunza Cazares

### **Aula 3K1-206**

#### **P20. Una Experiencia en el Aula: Composición de Funciones por Partes**

Judith Eugenia Barreiro Díaz  
Pedro Mario Flores Castillo  
Rafael Valdez Roldán

**P21. La Resolución de Problemas de Cálculo en la Carrera de Ingeniero Agrónomo. Una propuesta**  
Rodolfo Godoy Rosas  
José Luis Díaz Gómez

**P22. Los Conceptos del Cálculo y el Problema de Llenado de Recipientes**  
Miguel Díaz Chávez

**P23. Los Significados de los Objetos Matemáticos en el Contexto de los Problemas de Ingeniería. El caso de la Derivada de una Función**  
Jesús Ávila Godoy  
Ramiro Ávila Godoy

---

Miércoles 02 de Marzo, 16:00-16:30 Horas

---

**Aula 3K1-207**

**P24. Un Algoritmo para Planificar los Trayectos en el Sistema de Recolección de Residuos**  
David Parra Guevara

**Aula 3K1-209**

**P25. Hiperespacios de Espacios Topológicos**  
Raúl Escobedo Conde

---

Miércoles 02 de Marzo, 16:30-17:00 Horas

---

**Aula 3K1-207**

**P26. Optimización de Nanopartículas Bimetálicas**  
Dora Julia Borbón González  
Alvaro Posada Amarillas



**Aula 3K1-209**

**P27. La inversa Drazin Generalizada en Anillos**

Gabriel Kantún-Montiel

Miércoles 02 de Marzo, 17:00-17:30 Horas

---

**Aula 3K1-207**

**P28. Cómo Medirle el Agua a los Camotes: un Muestreo Estratificado para Estudios de Opinión en Universidades**

Claudio A. López Miranda

Juan Carlos Reyes Valdez

**Aula 3K1-209**

**P29. ¿Por qué los Toros se pueden Peinar y las Esferas no?**

María de los Ángeles Torres García

Miércoles 02 de Marzo, 17:30-18:00 Horas

---

**Aula 3K1-207**

**P30. La Existencia de una Curva Densa en  $H(n; +)$**

López Rentería J. A.

Aguirre Hernández B.

Verduzco-González F.

**Aula 3K1-209**

**P31. ¿Dónde Están los Primos?**

Arilín Susana Haro Palma

Miércoles 02 de Marzo, 16:00-17:00 Horas

---

**Aula 3K4-102**

**P71. Green Grid Computing: Eco-friendly power-aware parallel job management (Administración de trabajos paralelos amigable con el ambiente)**  
Andrei Tchernykh

Miércoles 02 de Marzo, 16:00-18:00 Horas

---

**Aula 3K1-303**

**P32. Calculadora Voyage 200 como un Elemento Mediador en la Enseñanza de la Estadística**  
René Saucedo Silva  
Joaquín Godoy Mendoza

**P33. Consideraciones para el Diseño de un Curso de Estadística en Ambiente Virtual o a Distancia**  
Irma Nancy Larios Rodríguez  
María Elena Parra Ramos  
Miriam Morales G.

**P34. Enseñanza de la Probabilidad Usando Grapher: Distribución Normal**  
Javier Barrera Ángeles  
Petra Téllez Reyes

**Aula 3K1-304**

**P35. El Uso de Situaciones Problemáticas en el Contexto de la Mecánica Newtoniana para la Construcción de los Significados de los Objetos Matemáticos con Apoyo en las Tecnologías de la Información y la Comunicación**  
Francisco Javier Parra Bermúdez  
Ramiro Ávila Godoy

**P36. El uso de CAS en la Exploración y Creación de Superficies Cuadráticas para Recrear Springfield**  
Héctor Jesús Portillo Lara  
Luis Esteban Macías Gutiérrez  
Mario Silvino Ávila Sandoval  
Carlos López Ruvalcaba

**P37. El Movimiento de proyectiles. Un Contexto Físico para el Estudio de la Parábola como Objeto Matemático**

Alan Daniel Robles Aguilar

**P38. Caracterización de los Sistemas de Prácticas en los Estudiantes de Posgrado en Matemática Educativa: el Caso de las Transformaciones Lineales**

Luis Esteban Macías Gutiérrez

Héctor Jesús Portillo Lara

Mario Silvino Ávila Sandoval

Carlos López Ruvalcaba

**Aula 3K1-305**

**P39. Una propuesta Didáctica para las Ecuaciones Lineales en el Bachillerato**

Manuel Domínguez González

Silvia Elena Ibarra Olmos

Manuel Urrea Bernal

**P40. El software eXpresser para el Aprendizaje del Álgebra Inicial**

María de Lourdes Guerrero Magaña

**P56. Uso de artefactos concretos en actividades de geometría analítica: una experiencia con la elipse**

Héctor Arturo Soto Rodríguez

Graciela Eréndira Núñez Palenius

José Carlos Cortes Zavala

**Aula 3K1-206**

**P42. Aprendizaje de las Tablas de Multiplicar: una Estrategia Didáctica**

Nohemí Baca Chávez

Oscar Jesús San Martín Sicre

**P43. Estrategia Lúdica, Taller De Matemáticas: “Redescubriendo El Número”**

Verónica Rosalía García Padilla

Jueves 03 de Marzo, 16:00-16:30 Horas

**Aula 3K1-207**

**P44. La solución Maximal de la Ecuación Eikonal**

Jaime Cruz Sampedro

Jueves 03 de Marzo, 16:30-17:00 Horas

---

**Aula 3K1-207**

**P46. Una Caracterización Elemental de las Distribuciones Exponenciales Matriciales de Orden Pequeño**

Margarita Tetlalmatzi Montiel

Jueves 03 de Marzo, 17:00-17:30 Horas

---

**Aula 3K1-207**

**P48. El intervalo cerrado, la circunferencia y sus funciones continuas**

Raúl Escobedo Conde

Jueves 03 de Marzo, 17:30-18:00 Horas

---

**Aula 3K1-207**

**P49. Apuntes para la Historia de la Matemática en México**

Roberto Torres Hernández

Jueves 03 de Marzo, 16:00-17:00 Horas

---

**Aula 3K1-209**

**P45. Enseñanza de la Geometría Analítica en el Nivel Superior**

Marco Antonio Valencia Arvizu  
Martín Gildardo García Alvarado

**Aula 3K4-102**

**P47. Supernovas Simuladas en Supercomputadoras del Siglo XXI**

Alfredo Santillán González

**Aula 3K1-304**

**P52. Propuesta de actividades integradoras para el curso de bioestadística**

Alejandrina Bautista Jacobo

**P53. Propuesta didáctica para apoyar la destreza en la lectura crítica de información estadística**

Adán Durazo Armenta

**P54. Una propuesta de actividades didácticas para el tema de muestreo del curso de Estadística II, del área Económico Administrativo**

Eleazar Silvestre Castro

Irma Nancy Larios Rodríguez

Manuel Alfredo Urrea Bernal

**Aula 3K1-206**

**P58. Evaluación de los efectos de la aplicación de Exámenes Departamentales en los cursos de Matemáticas**

Ricardo Ulloa Azpeitia

Elena Nesterova

Rafael Pantoja Rangel

**P59. Evaluación de Problemas de Cálculo desde la Perspectiva de la *Competencia Matemática***

Francisco Vera Soria

María Guadalupe del Rayo Haro Ochoa

María Guadalupe Vera Soria

**P60. Evaluación y autoevaluación en línea: números complejos**

Ana Gpe. Del Castillo Bojórquez

Blanca Evelia Flores Soto

**P63. Índices de reprobación en matemáticas en nivel medio superior y superior**

Blanca Maricela Ibarra Murrieta

Luis Humberto Colmenero Sujo

María Angélica García Fierro

**Aula 3K1-303**

**P50. Las Sombras de Tales y Cuáles**

María del Carmen Fajardo Araujo

**P51. Diseño de actividades didácticas integradoras para profesores de matemáticas de secundaria**

María Antonieta Rodríguez Ibarra

José Luis Soto Munguía

Silvia Elena Ibarra Olmos

**Aula 3K1-305**

**P55. El análisis didáctico en el diseño de una secuencia didáctica para promover el aprendizaje del objeto matemático potencia**

Jesús Manuel Duarte Sánchez

José Luis Díaz Gómez

**P57. Actividades Didácticas en Línea con Geogebra para el Aprendizaje de Números Complejos**

Daniela Romero Robles

Ana Guadalupe Del Castillo Bojórquez

**Aula 3K1-304**

**P61. La razón áurea y el cono truncado de Newton**

Jaime Cruz Sampedro

Margarita Tetlalmatzi Montiel

**Aula 3K1-305**

**P62. Textos de Matemáticas en la Escuela Nacional Preparatoria durante el Siglo XIX.**

Roberto Torres Hernández

### **Aula 3K1-308**

#### **P72. Técnicas Recientes de Procesamiento de Imágenes Basadas en Cálculo de Variaciones**

Boris Mederos, Mario Silvino Ávila y Carlos López

Viernes 04 de Marzo, 16:00-17:00 Horas

---

### **Aula 3K1-304**

#### **P41. Un Estudio de las Funciones Polinomiales de Primer y Segundo Grado**

Saúl Ernesto Cosmes Aragón

Silvia Elena Ibarra Olmos

#### **P64. Prácticas y exámenes en línea para el curso de Matemáticas II en el área Económico-Administrativa**

Ana Guadalupe del Castillo Bojórquez

Blanca Evelia Flores Soto

Maricela Armenta Castro

Martha Cristina Villalba Gutiérrez

### **Aula 3K1-305**

#### **P65. Actividades didácticas para la Enseñanza de la Integral**

Juan Soto Álvarez

Agustín Grijalva Monteverde

#### **P66. Diseño instruccional para el cálculo de áreas para funciones de una variable**

Rafael Pantoja Rangel

Pedro Jiménez Flores

María Inés Ortega Árcega

Leopoldo Castillo Figueroa

### **Aula 3K1-206**

#### **P67. Enseñanza de integrales a través de aplicaciones usando geogebra como modelador**

Héctor Javier Herrera Serrano

René Saucedo Silva

**P68. El Cálculo, sus aplicaciones y su enseñanza en Carreras Tecnológicas**

Adiel Basurto Guerrero

Juan Reséndiz Ríos



## **Cursos: información adicional**

### **C1. Singularidades y Catástrofes**

Dra. Shirley Thelma Bromberg Silverstein

Nivel: Superior

Resumen:

Los primeros cursos de Cálculo y Análisis tratan sobre situaciones que cambian suavemente. Sin embargo en la naturaleza y en la matemática hay situaciones de cambio dramático (véanse los fenómenos de turbulencia). Uno de los objetivos de la teoría de singularidades es explicar y describir algunas de las situaciones que se presentan. En el cursillo se ilustrarán fenómenos de cambio abrupto dentro de la matemática, como el cambio de forma de un polinomio.

La temática a desarrollar será la siguiente:

- 1.- Puntos regulares y puntos críticos
- 2.- Lema de Morse y puntos críticos de funciones de varias variables
- 3.- Cambio de formas en polinomios de una variable
- 4.- Introducción a las catástrofes elementales de Thom
- 5.- El problema de determinación finita

### **C2. Introducción al Cómputo Neuronal**

Dr. Pedro Miramontes Vidal

Nivel: Superior

Resumen:

El curso pretende poner al alcance de la comunidad de profesores y estudiantes de las Licenciaturas en Computación y Matemáticas los conceptos básicos de las redes neuronales para buscar la posibilidad de trabajar con estos algoritmos en un futuro próximo.

La temática a desarrollar será la siguiente:

- 1.-Aspectos comparativos entre las computadoras digitales y el sistema nervioso central.
- 2.-Formulación de los problemas de reconocimiento de patrones y algunas técnicas para su tratamiento.
- 3.-El problema de la separabilidad lineal. La envoltura convexa de un conjunto de puntos.
- 4.-La neurona matemática como clasificador lineal. Algoritmos de entrenamiento del perceptrón simple.
- 5.-El perceptrón multicapa.
- 6.-Modelos matemáticos de memoria asociativa. El modelo de Hopfield. Cuencas de atracción y paisajes de energía.
- 7.-Visualización de datos multidimensionales. Mapeos autoorganizados.

### **C3. Selección de Modelos Estadísticos en Teoría de Extremos y en Bioestadística**

Dra. Eloísa Díaz Francés Murguía

Nivel: Superior

Resumen:

Se discutirán las ideas principales para la selección eficiente de un modelo estadístico razonable para describir fenómenos aleatorios de interés a través de ejemplos que involucran datos reales en ciencias ambientales, en Ecología, Neurobiología y Bioestadística. Se distinguirá la situación de seleccionar un modelo adecuado en Teoría de Extremos en contraste con elegir un modelo en otro tipo de aplicaciones donde interesa modelar adecuadamente la parte central del modelo probabilístico elegido.

Se ilustrará con detalle el proceso de plantear modelos estadísticos adecuados para diversos fenómenos aleatorios de interés en las áreas mencionadas, de estimar los parámetros de ellos desconocidos, de validar dichos modelos y del proceso de comparación entre los mejores modelos propuestos. Se presentarán ejemplos reales de extremos en lluvias para México y Venezuela, máximos de nieve en el sur de E.U. y de altura de olas en Australia. También se darán ejemplos que involucran datos experimentales para tiempos de vida o de espera en Bioestadística y en Neurobiología en tareas de aprendizaje y memoria. Se darán también algunos ejemplos en Ecología.

La temática a desarrollar será la siguiente:

- 1.- Modelación estadística.
- 2.- Estimación de parámetros.
- 3.- Validación de modelos.
- 4.- Selección de modelos.
- 5.- Discusión sobre selección de modelos: Aplicaciones con datos reales
- 6.- Conclusiones.

### **C4. Análisis Estadístico de Datos de Confiabilidad**

Dr. Enrique Raúl Villa Diharce

Nivel: Superior

Resumen:

La Confiabilidad es un área de la Estadística Industrial, con un reconocimiento y aplicación creciente. Desde el punto de vista estadístico, la confiabilidad tiene algunas características que la hacen especial: Con gran frecuencia, los datos (tiempos de falla) son censurados y además, las observaciones tienen distribuciones de probabilidad asimétricas, muy diferentes a la distribución normal. Estas diferencias hacen de la Confiabilidad, un área donde el análisis de los datos y la interpretación de los resultados difieren del paradigma normal. En este curso mostraremos como analizar los datos que resultan de los estudios de confiabilidad y las pruebas de vida acelerada.

La temática a desarrollar será la siguiente:

- 1.- Punto de vista estadístico de la Confiabilidad.
- 2.- Características de los datos de Confiabilidad.
- 3.- Discusión sobre el uso del modelo normal en Confiabilidad.
- 4.- Principales distribuciones de probabilidad empleadas en Confiabilidad.
- 5.- Análisis estadístico de datos de Confiabilidad
- 6.- Pruebas de vida aceleradas.
- 7.- Conclusiones.

## **C5. Bondades de los Campos Vectoriales Analíticos Complejos**

Dr. Álvaro Álvarez Parrilla

Nivel: Superior

Resumen:

Los campos vectoriales reales son objetos que se introducen en los cursos básicos de cálculo vectorial y que tienen aplicaciones en varias áreas de estudio. En este curso se introducirá, a manera de análogo al caso real, el concepto de Campo Vectorial Analítico Complejo (CVAC), así como la relación que existe con los campos vectoriales reales. Se enfatizarán algunas de las razones del porqué conviene trabajar con los CVAC en vez de con los campos vectoriales reales, para ello se presentarán y explicarán algunos de los resultados relacionados con la visualización, geometría y dinámica de los CVAC.

La temática a desarrollar será la siguiente:

1. Antecedentes
  - a. Campos vectoriales reales desde el punto de vista de geometría diferencial.
  - b. El campo “pullback” via un difeomorfismo local.
  - c. Brevísima introducción a superficies de Riemann.
  - d. Cubrientes Ramificados.
2. Una generalización de una construcción de Riemann.
3. Caso “Campos de Newton”.
4. Caso “Caja de Flujo”.
5. Preguntas abiertas.

## **C6. Restauración de imágenes mediante sistemas de ecuaciones lineales**

Dr. Humberto Madrid de la Vega

Nivel: Superior

Resumen:

El curso pretende poner al alcance de la comunidad de profesores y estudiantes de las Licenciaturas en Computación y Matemáticas los conceptos básicos y algunas técnicas acerca de la restauración de imágenes.

La temática a desarrollar será la siguiente:

1. Imágenes y matrices
2. Restauración de imágenes
3. Un caso especial  
Solución mediante sistemas de ecuaciones lineales
4. Un caso más general  
Solución mediante mínimos cuadrados
5. El caso general  
Solución mediante SVD y Seudoinversa  
Una variante
6. Una mejor solución: componentes principales
7. Técnicas más generales

## **C7. Conducción del Aprendizaje del Álgebra de Secundaria y Bachillerato con el uso de Calculadoras Científicas**

M.C. Vicente Carrión Miranda y M.C. Pablo Zamudio Cortés

Nivel: Profesores de Secundaria y Bachillerato

Resumen:

Se promoverá que los participantes accedan de manera óptima a un aprendizaje significativo de ecuaciones polinomiales de segundo, tercer y cuarto grado a través de la graficación de funciones con el uso de calculadora. Específicamente se presentarán situaciones en las que el maestro deba graficar funciones para resolverlas y se enfrentará a la necesidad de interpretar gráficas de funciones polinomiales.

La temática a desarrollar será la siguiente:

1. Procesos aritméticos asociados a la construcción de tablas.
2. Determinación del dominio e imagen de funciones.
3. Elementos característicos de las funciones, ceros de la variable independiente y de la función, intervalos donde la curva es positiva o negativa, puntos extremos, intervalos donde la curva es creciente o decreciente, puntos de máximo o mínimo crecimiento, asíntotas, simetría, interpolación y extrapolación.
4. Tratamiento de los elementos de las funciones y de la variación a nivel puntual, por intervalos o en forma integral vista como un objeto matemático.
5. Graficación de funciones. De esta parte se desprenden otros temas algebraicos incluidos en los programas de estudio.
6. Resolución numérica de ecuaciones polinomiales.

## **C8. Uso de Fathom en Educación Estadística**

Dr. Santiago Inzunza Cazares

Nivel: Superior

Resumen:

El curso pretende poner al alcance de la comunidad interesada en la enseñanza de la probabilidad y la estadística la posibilidad de discutir con un autor experimentado el trabajo práctico del diseño de situaciones para la educación estadística que se apoyan en el potencial cognitivo de herramientas computacionales para ayudar a los estudiantes a comprender conceptos difíciles y resolver problemas reales. En el caso de la probabilidad puede ser de gran utilidad para la simulación de fenómenos aleatorios, mientras que en estadística, puede ser de gran ayuda en la automatización de cálculos laboriosos, en la exploración de datos y en la construcción de gráficas. Fathom es una herramienta de software dinámico cuyas potencialidades se plantea explorar en el curso, ya que ha sido diseñada con propósitos educativos, posee múltiples representaciones de los datos y es muy flexible para la simulación de fenómenos aleatorios.

La temática a desarrollar será la siguiente:

1. Análisis Exploratorio de Datos;
2. Probabilidad y simulación;
3. Distribuciones Muestrales;
4. Conclusiones

## **C9. Taller de Simulación y Modelación de Problemas de Optimización del Cálculo Diferencial con la Hoja de Cálculo Excel**

Dr. José Luis Díaz Gómez

Nivel: Medio Superior y Superior

Resumen:

Es conocido que a los profesores les preocupa el desempeño que los alumnos muestran o que deberían mostrar en la solución de los problemas de aplicación del cálculo, y también que a los alumnos se les dificulta pasar de un lenguaje cotidiano, al lenguaje algebraico, para poder dar solución a un problema de optimización. La forma de enseñanza de estos problemas, en gran parte de los cursos de Cálculo se ha llevado a cabo en forma tradicional, el profesor explica los contenidos del tema desarrollando algoritmos, formas y estrategias de solución. El alumno como un simple espectador y receptor de la temática expuesta intenta repetir los pasos, algoritmos y formas de solución que le fueron expuestas, es pues un simple repetidor de formas y estrategias. En otras palabras, tanto el docente como el alumno ponen énfasis en la parte operativa dejando de lado la parte conceptual haciendo que el problema se vuelva rutinario favoreciendo una visión estática del mismo. En este curso se utiliza la hoja de cálculo para resolver algunos problemas clásicos de optimización que encaminen al alumno en el proceso de construcción de sus

conceptos, utilizándola como una herramienta para generar preguntas que el alumno tendrá que responder al interactuar con ella.

La temática a desarrollar será la siguiente:

1. Introducción básica a los comandos de Excel.
2. Graficación de funciones con Excel.
3. Introducción a los macros de Excel.
4. Resolución analítica de problemas clásicos de optimización.
5. Simulación y modelación de los problemas clásicos con la hoja de cálculo.
6. Discusión sobre los problemas modelados y su utilización en el curso de cálculo.
7. Conclusiones.

## **C10. El Teorema del Binomio Generalizado como Herramienta para Generar Conceptos Matemáticos**

M.C. Jorge Ruperto Vargas Castro

Nivel: Profesores de Secundaria y Bachillerato

Resumen:

El teorema del binomio es, por lo general, parcialmente conocido, ya que su uso más frecuente se restringe a exponentes naturales y aún dentro de los exponentes naturales su estudio es limitado, ya que su enunciado final se afirma que se prueba por inducción, lo cual muy pocas veces se hace realmente y se explota muy poco en aplicaciones; en cuanto a su relación con el triángulo de Pascal, generalmente se usa este último sólo visualizando la relación recursiva entre sus renglones para sustituir las reglas algebraicas del desarrollo del binomio por los elementos, aritméticamente generados, para obtener los coeficientes del correspondiente desarrollo.

En este curso, además de analizar rápida pero completamente el caso de exponente natural, se estudia completamente el caso de exponentes enteros negativos y su correlación con el triángulo de Pascal, se avanza en el estudio de exponentes racionales, reales e incluso hiperreales. El teorema del binomio con exponentes racionales y reales es el correspondiente al llamado “Binomio de Newton”, ya que Newton, al resolver problemas físicos obtuvo raíces enésimas de números y expresiones en series de potencias de las funciones trigonométricas con el uso del Teorema del Binomio y Euler con la misma herramienta básica y el uso de hiperreales obtuvo las mismas series, además de la expresión en serie de funciones exponenciales y logarítmicas, que por primera vez las presenta como inversas de exponenciales, además de las trigonométricas y la definición y expresión en serie del número “e”. Todas estas potencialidades del uso del “Teorema del Binomio Generalizado” se presentan en el curso.

La temática a desarrollar será la siguiente:

- 1.-El Teorema del Binomio en el caso de exponentes naturales, su obtención, su prueba, su correlación con el “Triángulo de Pascal” y algunas aplicaciones.

2.- El Teorema del Binomio en el caso de exponentes enteros negativos, su obtención, su prueba, su correlación con el “Triángulo de Pascal” y algunas aplicaciones.

3.- El Teorema del Binomio en el caso de exponentes racionales y reales, su obtención, su prueba, su expresión con coeficientes binomiales y algunas aplicaciones desarrolladas por Newton.

4.- El Teorema del Binomio en el caso de exponentes hiperreales, su justificación y algunas aplicaciones desarrolladas por Euler.

5.-Conclusiones.

## **C11.Compilación, Análisis y Depuración de Código**

Ing. Juan Carlos Rosas Cabrera

Nivel: Superior

Resumen:

Sintéticamente, en este curso-taller se pretende familiarizar a los participantes con los distintos métodos para compilación, análisis y depuración de códigos.

La temática a desarrollar será la siguiente:

1. Introducción
  - 1.1 Arquitecturas
  - 1.2 Compiladores
  - 1.3 Optimización
  - 1.4 Técnicas de análisis y Depuradores
  - 1.5 Paralelismo y Sistemas Distribuidos
2. Uso básico de los compiladores Intel
  - 2.1 Sintaxis
  - 2.2 Parámetros
  - 2.3 Errores más comunes
3. Opciones de optimización de los compiladores Intel
  - 3.1 Clasificación
  - 3.2 Cuando y como usarlas
4. Depuración de programas
  - 4.1 Depuradores de uso común
  - 4.2 Características y Funciones principales
  - 4.3 Uso y Ejemplos
5. Análisis de código paralelo
  - 5.1 Analizadores de uso común
  - 5.2 Características y Funciones principales
  - 5.3 Uso y Ejemplos
6. Otros tópicos importantes

## **C12. Algoritmos y Métodos de Calendarización**

Dr. Andrei Tchernkyh

Nivel: Superior

Resumen:

El objetivo del taller es familiarizar a los participantes con los distintos métodos para optimización de los recursos, así como proporcionarles las herramientas fundamentales en el análisis y técnicas de diseño de algoritmos para problemas provenientes de computación y manufactura. Los alumnos deben aprender los conceptos de problemas de optimización de recursos en sistemas paralelos, distribuidos y GRID computacional que servirá para el desarrollo de tesis y investigaciones independientes. Se pretende enseñar a los estudiantes aquellas partes de la teoría de investigación de operaciones que se aplican para la resolución de problemas teóricos y prácticos, y familiarizar con áreas de aplicación, notaciones básicos, modelos de calendarización, sistemas operativos, producción, computadoras paralelas, tareas paralelizables, algoritmos de BinPacking, StripPacking, y Backfill optimizando diferentes criterios, como longitud de calendario, criterios de sistemas de tiempo real, etc.

La temática a desarrollar será la siguiente:

- Exposición del problema de optimización de recursos en sistemas paralelos.
- Exposición del problema de optimización de recursos en sistemas distribuidos.
- Presentación de modelos de calendarización.
- Presentación de criterios de optimización de calendario

## **C13. Argumento e Imagen**

Dr. Luis Moreno Armella

Nivel: Superior y Posgrado

Resumen:

En el curso se pretende promover la reflexión de los asistentes sobre cómo los sistemas de representación matemáticos permiten articular argumentos de validación. Para ello se mostrará que los argumentos de validación en la Geometría Euclidiana están dados y organizados a partir de dibujos (figuras estáticas), que la línea argumentativa de validación en la Geometría Dinámica están fundamentada en el movimiento dentro de una estructura y se reflexionará sobre la relación existente entre sistemas de representación matemáticos y argumentos de validación.

La temática a desarrollar será la siguiente:

- 1.- Los resultados del cálculo de áreas, centros de gravedad y volúmenes tal como aparecen en El Método de Arquímedes,
- 2.-Resultados sobre Máximos y Mínimos en versión digital inspirados en el libro Matemáticas y Razonamiento Plausible de G. Polya.



## **C14. Geometría de las Ecuaciones Diferenciales**

Dr. José Antonio Vallejo Rodríguez

Nivel: Superior

Resumen:

En este curso se introducen los métodos desarrollados por Sophus Lie para estudiar la integrabilidad de ecuaciones diferenciales ordinarias (EDO). La idea central es llegar a entender cuál es el fundamento de algunas de las fórmulas que se usan para integrar (resolver) ciertos tipos de ecuaciones que podemos encontrar en los textos elementales de la teoría de EDO.

La temática a desarrollar será la siguiente:

6. Geometría Diferencial Local
  - a. Espacios tangente en  $P^n$  y sus duales
  - b. Campo vectoriales y 1-formas
  - c. El grupo de los automorfismos diferenciales  $Aut^\infty(U)$
  - d. Grupos 1-paramétricos de automorfismos. Generador infinitesimal.
  - e. Acción del grupo de automorfismos sobre objetos geométricos: Derivada de Lie
7. Ecuaciones y campos regulares
  - a. Las ecuaciones diferenciales como submódulos de  $\Xi(U)$ . Ejemplos.
  - b. El teorema fundamental sobre ecuaciones regulares (flow-box theorem)
  - c. Consecuencias del teorema
  - d. Ecuaciones invariantes por un campo vectorial. Integración mediante simetrías
8. Ejemplos
  - a. Ecuaciones de variables separables
  - b. Formulación geométrica del método de las características
  - c. Ecuaciones homogéneasEcuaciones lineales

## **C15. Competencia Matemática en Educación Básica**

Miguel Díaz Chavez, Yasmín Toriz Figueroa y María del Carmen Robles Nava

Nivel: Profesores de Primaria

Resumen:

Reconceptualizar y replantear el proceso de construcción de la competencia matemática en el nivel básico. Se pretende lograr este objetivo involucrando a los asistentes en la resolución y el análisis de actividades didácticas relacionadas con el concepto de variación, que forma parte del eje denominado “Sentido numérico y pensamiento algebraico”. En el marco de estas actividades, se pretende ilustrar lo que significa para la reforma curricular del nivel básico, el desarrollo de competencias sobre:

- El conocimiento de los conceptos matemáticos relacionados con el sentido numérico y el álgebra subyacentes al nivel básico.
- La resolución de problemas como una metodología natural y eficiente para la construcción significativa de los conceptos matemáticos.
- Las herramientas básicas para el diseño e implementación de estrategias que promuevan el desarrollo del pensamiento matemático en los alumnos de la escuela primaria.
- El conocimiento de los enfoques de los planes, programas y materiales de apoyo que le permitan reformular los procesos de planeación, construcción y evaluación del conocimiento.
- Las tecnologías y a partir de ello reflexione y reformule los procesos de construcción del pensamiento matemático

La temática a desarrollar será la siguiente:

1. Presentación del curso
2. Resolución de problemas: “La pirámide escalera, la gota que derramó el vaso”
3. Análisis y discusión.
4. Resolución de problemas: La escalera, una pelota que rebota
5. Análisis y discusión
6. Resolución del problema: “Agua en recipientes”
7. Análisis y discusión
8. Resolución de los problemas: “Manzanos y coníferas”
9. Análisis y discusión

## **C16. Diseño de Actividades Didácticas para la Matemática de la Escuela Primaria**

Dr. José Luis Soto Munguía y Dr. Ramiro Ávila Godoy

Nivel: Profesores de Primaria

Resumen:

El curso tiene como objetivo general involucrar a los profesores de primaria en el diseño de actividades didácticas en matemáticas, acordes al enfoque de la reciente reforma curricular. Tiene como objetivos específicos

1. Analizar algunas actividades didácticas diseñadas de antemano.
2. Identificar los elementos que se tomaron en cuenta en el diseño.
3. Diseñar una actividad didáctica por los asistentes.

La temática a desarrollar será la siguiente:

1. Desarrollo y análisis de una actividad didáctica.
2. Discusión de los elementos presentes en el diseño.
3. Elaboración de una actividad didáctica sobre un tema libre.

## **C17. Curso Actividades Integradoras de Matemáticas para Desarrollar Competencias Docentes en la Escuela Secundaria**

L.M. María Antonieta Rodríguez Ibarra  
Dr. José Luis Soto Munguía  
Dr. Silvia Elena Ibarra Olmos  
Nivel: Profesores de Secundaria

### **Resumen**

*En el curso se desarrollarán cuatro actividades de aprendizaje que pueden servir como apoyo a los profesores en la enseñanza de la matemática en el nivel secundaria. Se busca que los docentes tengan contacto con algunas concretizaciones de los postulados generales de la reforma de secundaria y se familiaricen con la aplicación de una metodología específica para el diseño, en este caso ACODESA. Se pretende además que los diseños planteados les sirvan como apoyo para enfrentar los retos propuestos por la reforma reciente en lo que se refiere a la planeación y desarrollo de su trabajo. La metodología ACODESA se considera apropiada para diseñar actividades que reúnan las siguientes características:*

- a) el planteamiento de una situación problemática como punto de partida,*
- b) la integración de diversos conceptos, no necesariamente contemplados en el mismo eje temático,*
- c) la priorización de la acción del estudiante como detonadora de los aprendizajes*
- d) la incorporación de nuevas tecnologías en su instrumentación y*
- e) que apoyen las competencias que la reforma pretende promover en los estudiantes.*

## **Grupo de discusión: Formación Docente a Distancia**

Coordinadora: Gisela Montiel Espinosa

### **Resumen:**

En su primer encuentro, el Grupo de Discusión sobre 'Educación a Distancia' expuso y discutió algunas líneas de trabajo e investigación en esta modalidad educativa. Hoy se propone, con base en lo discutido, una agenda para abordar una problemática en particular: la formación docente a distancia.

Los estudios sobre el profesor de matemáticas han puesto énfasis en los conocimientos que éste debe tener y al respecto se ha hecho investigación desde diversas perspectivas. Conocimiento sobre la matemática escolar, conocimiento sobre la pedagogía de ésta y conocimiento curricular, son algunas de las categorías en las que se han agrupado los conocimientos necesarios para la docencia en matemáticas; de aquí que sea común que la formación docente se oriente hacia el dominio de contenidos, hacia el diseño o hacia la 'didáctica' de la matemática.

La formación docente como demanda constante de la sociedad se incrementa en el contexto de las reformas educativas y una respuesta reciente de las instituciones ha sido el uso de la modalidad a distancia para satisfacer dicha demanda. De aquí que surja natural problematizar los modelos de formación que hacen uso de esta modalidad; buscando discutir, a la luz de aquello que es propio de la interacción a distancia, cómo se evalúa la calidad de estos procesos de formación.

### **Agenda de Discusión**

Proponemos llevar una discusión que considere, en forma articulada, las problemáticas de la formación docente y de la educación a distancia. Para ello se ha organizado la agenda en forma de listado de temáticas:

- La *modalidad a distancia*. Considerando aquellos elementos que la caractericen, como pueden ser la organización y estructura de las plataformas de trabajo en línea, los formatos de interacción (sincrónico y asincrónico, en audio, texto y video), la disponibilidad de herramientas computacionales para la comunicación y para la actividad didáctica.
- El *profesor de matemáticas*. Su ambientación a la modalidad, la inversión cognitiva, los conocimientos a desarrollar (sobre la matemática escolar, sobre la didáctica de ésta y sobre el currículum), el desarrollo de competencias tecnológicas (tanto para su formación como para su utilización en la enseñanza)
- Los *modelos de formación docente*. Se contempla el modelo académico: centrados en el contenido, centrado en la práctica del profesor y/o centrado en la incorporación del profesor a un campo de saber; así como los modelos de instrucción: personalizada o masiva.
- *Evaluación e indicadores de calidad*. Desde la planeación, el diseño, la implementación y los resultados; así como los procesos de investigación y rediseño que pueden acompañar el proceso de formación docente

# Resúmenes de Ponencias

## **P1. Ecuaciones Diferenciales Parciales No Lineales: Separación Funcional de Variables, Soluciones Simbólicas**

Inna Shingareva, Carlos Lizárraga Celaya

Departamento de Matemáticas, Universidad de Sonora

[inna@gauss.mat.uson.mx](mailto:inna@gauss.mat.uson.mx), [carlos@raramuri.fisica.uson.mx](mailto:carlos@raramuri.fisica.uson.mx)

Nivel Educativo: Superior.

El presente trabajo considera la construcción de soluciones exactas de ecuaciones diferenciales parciales no lineales mediante los métodos de separación funcional de variables y de álgebra computacional. Se desarrolla el método analítico y algorítmico para obtener soluciones exactas y soluciones simbólicas de varias clases de ecuaciones diferenciales parciales no lineales en la forma más general (con funciones arbitrarias, parámetros arbitrarios). En particular, se obtienen soluciones exactas y simbólicas (mediante el sistema Maple) de la ecuación no lineal de difusión, de la ecuación no lineal de orden  $n$ , y de la ecuación de Klein-Gordon.

## **P2. K-Teoría Equivariante Torcida**

Jesus F. Espinoza

Departamento de Matemáticas, Universidad de Sonora

[jesus.espinoza@ciencias.uson.mx](mailto:jesus.espinoza@ciencias.uson.mx)

Nivel Educativo: Superior.

El objetivo del trabajo es mostrar algunos de los resultados obtenidos en mi tesis doctoral sobre el estudio de la  $K$ -teoría equivariante torcida. Este tema es actualmente un área de investigación muy activa, principalmente por las implicaciones en física teórica tales como teoría de cuerdas. En este artículo introducimos los elementos necesarios para establecer la definición de  $K$ -teoría equivariante torcida, establecemos algunas de sus propiedades cohomológicas y concluimos mostrando nuevos resultados del cálculo de ciertos grupos  $K$ -teoría equivariante torcida.

## **P3. Diferenciación en Variedades Riemannianas**

Francisco Gabriel Hernández Zamora

Facultad de Matemáticas, Universidad Veracruzana

[pacoizam@msn.com](mailto:pacoizam@msn.com)

Nivel Educativo: Superior.

En geometría diferencial es necesario definir varias maneras de “derivar” como son la derivada de Lie, se habla de derivadas covariantes y en general de las conexiones. En el presente trabajo se pretende argumentar la razón de la necesidad de tantas maneras de derivar, así como de estudiar las distintas formas de derivar objetos geométricos,

como funciones y campos vectoriales, en variedades equipadas con una estructura riemanniana, dando su justificación e interpretación tanto algebraica como geométrica, vistas como una generalización de la derivada direccional usual en espacios euclidianos.

#### **P4. Subgrupo de Grupos Libres**

Isaac Hasse Armengol

Departamento de Física y Matemáticas, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

[isaachassea@gmail.com](mailto:isaachassea@gmail.com)

Nivel Educativo: Superior

En Topología Algebraica se trabajan aspectos del Álgebra usando herramientas topológicas, esto en ocasiones nos simplifica algún problema que estemos trabajando y nos resulta más sencilla la solución.

Un problema clásico en Álgebra es demostrar que si tenemos un grupo libre  $G$ , y tomamos un subgrupo  $S$  de  $G$  arbitrario, entonces  $S$  también es un grupo libre, daremos solución a este teorema usando algunas proposiciones importantes que se usan en el área de Topología.

#### **P5. Una ilustración simple del Método de las Características**

Rodrigo González González, Miguel García Figueroa

Departamento de Matemáticas, Universidad de Sonora

[rgonzlz@gauss.mat.uson.mx](mailto:rgonzlz@gauss.mat.uson.mx)

Nivel Educativo: Superior.

El objetivo es analizar geoméricamente, utilizando el método de las características, ciertas soluciones del caso más simple posible de ecuaciones diferenciales parciales de primer orden lineales; cuando a su vez los coeficientes son lineales. Esto es, ecuaciones del tipo

$$\sum_{i=1}^n \left[ \sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \right] \frac{\partial u}{\partial x_i} = \mu u$$

donde  $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)^T \in \Omega \subseteq \mathbb{R}^n$  la variable independiente,  $a_{ij}$ 's constantes reales,  $\mu = 0$  o  $1$   $u = u(x)$  la función desconocida. En particular, como punto de partida de un trabajo más general y comprender el funcionamiento del método, se consideran algunos ejemplos en el plano, ya que para este caso especial se tiene la ventaja adicional de poder obtener analíticamente e ilustrar gráficamente las soluciones con la ayuda de cualquier paquete de cómputo simbólico.

## **P6. Un paseo por la Teoría de Continuos**

Carlos Alberto Robles Corbalá

Departamento de Matemáticas, Universidad de Sonora

[crobles@gauss.mat.uson.mx](mailto:crobles@gauss.mat.uson.mx)

Nivel Educativo: Superior.

Un continuo es un espacio métrico compacto, conexo y no vacío. En esta plática presentaremos la ventaja de trabajar con este tipo de espacios. Daremos una gran variedad de ejemplos, así como propiedades que tendrán clases de este tipo de objetos matemáticos; veremos técnicas para la construcción de continuos.

Además mencionaremos como los continuos pueden ser medidos con la métrica de Hausdorff, y así asociarle a cada continuo  $X$  un nuevo espacio  $C(X)$ , el cual tendrá propiedades que a veces son heredadas del continuo  $X$ .

## **P7. Aplicaciones de Grupos de Lie: Soluciones Generales de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias**

Jesús Higuera, Inna Shingareva

Departamento de Matemáticas

Universidad de Sonora

[jesus.higuera@correo.fisica.uson.mx](mailto:jesus.higuera@correo.fisica.uson.mx), [inna@gauss.mat.uson.mx](mailto:inna@gauss.mat.uson.mx)

Nivel educativo: Superior

El presente trabajo considera la construcción de soluciones generales de ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden mediante aplicaciones de grupos de Lie uniparamétricos de transformaciones puntuales, llamadas simetrías puntuales. Considerando los infinitesimales de un grupo admitido, las soluciones generales de ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden se obtienen desde dos puntos de vista: utilizando coordenadas canónicas y determinando el factor integrante. Se consideran tres clases de ecuaciones diferenciales de primer orden: ecuaciones lineales homogéneas, ecuaciones lineales no homogéneas, y ecuaciones de forma general con una función arbitraria (ecuaciones no lineales). Las soluciones generales obtenidas se comparan con las soluciones generales simbólicas, obtenidas mediante el sistema Maple.

## **P8. Obstrucciones Equivariantes en la Teoría de Haces Vectoriales**

Rosalía G. Hernández

Instituto de Matemáticas

Universidad Nacional Autónoma de México

[rosalia@matcuer.unam.mx](mailto:rosalia@matcuer.unam.mx)

Nivel Educativo: Superior

Se presenta una construcción de ciertas obstrucciones a la trivialidad de haces vectoriales sobre un espacio dado. Tales obstrucciones pueden ser relacionadas con las clases de características de Stiefel-Whitney y de Chern del haz vectorial, como es

probado en dicho artículo. En este trabajo presentamos una generalización al contexto equivariante de tal construcción, y presentamos cierta evidencia de que tales obstrucciones pueden ser clasificadas por clases de cohomología en cohomología equivariante.

### **P9. Búsqueda de Actividades Didácticas que Potencien el Uso de Funciones Semióticas en el Aprendizaje de la Derivada**

Sergio Pou Alberú<sup>1</sup>, Gloria Elena Rubí Vazquez<sup>2</sup> y Manuel Moreno Mecado<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Universidad Autónoma de Baja California.

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Baja California.

<sup>3</sup>Facultad de Ciencias Marinas, Universidad Autónoma de Baja California.

[spou@uabc.edu.mx](mailto:spou@uabc.edu.mx), [varuelgl@gmail.com](mailto:varuelgl@gmail.com), [mmoreno@uabc.edu.mx](mailto:mmoreno@uabc.edu.mx)

Nivel educativo: Medio superior y superior.

Como resultado de una experiencia pasada en donde se evidencia la deficiencia por parte de estudiantes de nuevo ingreso para realizar una representación gráfica de la función  $f(x) = \sin(x)$  se establece una estrategia didáctica acorde con los principios del EOS, para la enseñanza de la derivada como función de las pendientes de las rectas tangentes a la curva y se potencia la interacción entre diversas formas de representación (gráfica, analítica, simbólica y lingüística) con la finalidad de contribuir a lograr aprendizaje significativo en los estudiantes. Los resultados obtenidos son alentadores.

### **P10. El primer curso de cálculo en escuelas de ingeniería**

José Ismael Arcos Quezada

Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de México

[ismael\\_arcos@msn.com](mailto:ismael_arcos@msn.com)

Nivel educativo: Superior

El Cálculo infinitesimal leibniziano, cuyo concepto fundamental era el de diferencial, entendido como un incremento infinitamente pequeño de una cantidad variable, mostró ser una muy valiosa herramienta en la solución de una gran cantidad de problemas en la geometría y en las ciencias, por al menos un siglo, sin embargo, la propuesta surgida a partir del Análisis de Cauchy, basada en el concepto de límite, es la que normalmente se ofrece en las aulas de las escuelas de ingeniería, a pesar de las universalmente reconocidas dificultades para su entendimiento por parte de los alumnos. En este documento se reporta una propuesta para la enseñanza del cálculo en escuelas de ingeniería, teniendo como propósito principal el de ofrecer una presentación congruente con la manera en la que los conceptos del cálculo son utilizados en los cursos de ciencias básicas y de la ingeniería.



### **P11. La Descomposición Genética de la Derivada en el Contexto de la Marginalidad en el Marco del APOE**

Rafael Vaquera, Mario Silvino Ávila y Carlos López

Departamento de Física y Matemáticas, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

[rvaquera@uacj.mx](mailto:rvaquera@uacj.mx)

Nivel educativo: Superior.

El marco teórico APOE (Acciones – Procesos – Objetos - Esquemas) nos permite realizar investigación sobre el desarrollo cognitivo de los estudiantes al momento de desarrollar secuencias didácticas. El punto de partida de este marco, es la descomposición genética, en la cual se teoriza el conjunto de construcciones mentales que el estudiante realizará durante el proceso de instrucción y es un elemento primordial para los trabajos de investigación.

La presente plática, tiene por intención describir la naturaleza del marco teórico en cuestión y exponer una descomposición genética detallada de la derivada en el contexto de los costos y gastos marginales, conceptos usados en la economía; como un avance de un proyecto de investigación que culminará en una tesis de maestría en matemática educativa.

### **P12. El Punto de Fermat: Un problema Geométrico de Variación**

Armando Sepúlveda López, Lorena García García

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

[asepulve@live.com.mx](mailto:asepulve@live.com.mx), [lgarcia@ifm.umich.mx](mailto:lgarcia@ifm.umich.mx)

Nivel Educativo: Superior

En este trabajo se presenta un problema geométrico de variación relacionado con la suma de las distancias de un punto interior a los vértices de un triángulo acutángulo dado. La existencia de un punto interior que hace mínima la suma de esas distancias, corresponde a la solución del problema; a este punto se le conoce como Punto de Fermat. El problema involucra nociones fundamentales del currículum escolar; aquí se desarrollan diferentes formas de solución con distintos acercamientos, algunos de ellos intuitivos, otros formales e incorporamos el uso de un software dinámico. En su oportunidad, destacamos estrategias y procesos de resolución de problemas y mostramos las ventajas de la utilización del software. El presente forma parte de un estudio sobre resolución de problemas geométricos de variación y la incorporación de la tecnología, que se llevó a cabo durante el desarrollo de una tesis de maestría.

### **P13. Reconstrucción de una “Organización Matemática” para articular la geometría con la trigonometría**

Griselda Servín de la Mora Cota, Martha Cristina Villalba Gutiérrez

[mcris@gauss.mat.uson.mx](mailto:mcris@gauss.mat.uson.mx)

Nivel educativo: Medio Superior

En este trabajo se presenta la Organización Matemática (OM) del diseño de una Secuencia Didáctica cuyo propósito es proponer actividades para articular la

semejanza en triángulos rectángulos con las razones trigonométricas. Para el diseño de la OM se utilizan algunos de los elementos teóricos de la Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD) de Yves Chevallard. Se resumen brevemente las OM locales que corresponden a cada una de las tres fases que constituyen la secuencia didáctica. Particularmente se desglosa en una tabla la OM de la fase 1 detallando en ella cada una de las praxeologías que la constituyen.

#### **P14. Registros de Representación Semiótica para la Trigonometría en Secundaria y Bachillerato**

Oscar Jesús San Martín Sicre

Universidad Pedagógica Nacional, Instituto de Formación Docente del Estado de Sonora

osicre@hotmail.com

Nivel educativo: Medio Superior y Superior

Se presenta un reporte parcial de investigación que contiene algunas partes de la formación, tratamiento y conversión de una nueva representación identificable como un registro de representación semiótica de Duval (a la que denominaremos R2). Este nuevo registro es comparado con los otros dos registros (R1) y (R3) ya conocidos de la Trigonometría de los niveles medio- básico (R1 de secundaria) y medio superior (R3 de bachillerato), se analizan las plausibles ventajas y desventajas didácticas de los tres registros de representación considerados.

#### **P15. Implementación de una Nueva Herramienta Didáctica para Mejorar la Comprensión de las Identidades Trigonométricas**

Luis Ramón Siero González

Departamento de Matemáticas

Universidad Autónoma de Baja California, Centro de Ingeniería y Tecnología.

lsiero@uabc.edu.mx

Nivel educativo: Medio superior y superior.

En este trabajo se incorpora el uso de una nueva herramienta didáctica; Domino Trigonométrico, como una alternativa para el aprendizaje y comprensión de las identidades trigonométricas. Se ha demostrado la eficiencia al aplicar dicha herramienta en el aprendizaje de los alumnos y con ello se demuestra que la trigonometría deja de ser un obstáculo al estudiar los temas correspondientes para las clases de cálculo diferencial e integral, generando una actitud positiva en el alumno y por lo consiguiente, un ambiente de armonía y cooperación y de esta manera el alumno se interesa más en los temas de cálculo, enriqueciendo la clase con propuestas o dudas de la materia en la vida diaria.

## **P16. El Uso de Objetos para el Aprendizaje del Tema de Triángulos**

Elena Nesterova, Ricardo Ulloa Azpeitia, José Francisco Villalpando Becerra

Departamento de Matemáticas, Universidad de Guadalajara

[elena.nesterova@cucei.udg.mx](mailto:elena.nesterova@cucei.udg.mx)

María de Lourdes Guerrero Magaña

Universidad Michoacana, Facultad de Físico Matemáticas

Nivel educativo: Medio superior y superior.

En el presente trabajo se reportan los resultados obtenidos en el estudio del empleo de objetos para aprendizaje (OA) del tema de triángulos de la materia de Geometría Euclideana que se imparte en cuatro licenciaturas en el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías de la Universidad de Guadalajara. Se compararon los resultados de aprendizaje de dos grupos, experimental (con empleo de OA) y de control (sin empleo de OA). Los resultados obtenidos por la prueba t de Student mostraron que el uso del Objeto para Aprendizaje del tema triángulos fue un factor importante en el aprendizaje de los alumnos de la materia de geometría Euclideana de CUCEI de la Universidad de Guadalajara.

## **P17. El Uso de las Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de la Estadística**

Lucía Guadalupe Dórame Bueras, Alejandrina Bautista Jacobo

Departamento de Matemáticas, Universidad de Sonora

[ldorame@gauss.mat.uson.mx](mailto:ldorame@gauss.mat.uson.mx), [ale@gauss.mat.uson.mx](mailto:ale@gauss.mat.uson.mx)

Nivel educativo: Medio superior y superior.

Los nuevos cambios curriculares dentro de la Universidad de Sonora han incorporado en los programas de las materias tanto el aprendizaje colaborativo como el uso de los recursos tecnológicos en la actividad cotidiana de los alumnos. Particularmente los cursos de probabilidad y estadística que se imparten en las carreras de Ingeniería, se menciona que el profesor debe de promover la participación activa de los estudiantes poniendo especial atención al desarrollo de habilidades que permitan resolver problemas aplicados a su área promoviendo el trabajo colaborativo. El objetivo de este trabajo es presentar un propuesta metodológica que consiste en la realización de trabajos en equipo elaborados por los estudiantes incorporando las tecnologías de información y comunicación, haciendo uso de aplicaciones como “Facebook” y “Google Docs” que permite trabajar en ambientes colaborativos desde la organización, creación del documento, base de datos, realización de gráficos e incluso la presentación del trabajo en línea.

### **P18. ¿Hay que Modernizar la Enseñanza Universitaria de la Estadística?**

Enrique Hugues Galindo, Gerardo Gutiérrez Flores e Irma Nancy Larios Rodríguez  
Departamento de Matemáticas, Universidad de Sonora, México

[ehugues@gauss.mat.uson.mx](mailto:ehugues@gauss.mat.uson.mx)

Nivel Educativo: Superior

Reconociendo resultados negativos de la enseñanza de la estadística en el medio universitario vemos necesario replantearnos su posible modernización y particularmente la dirección en que debemos hacerlo. Esto surge no sólo de considerar magros los resultados de una orientación centrada en el dominio de algoritmos y técnicas estadísticas que además adolece de una visión integradora de los elementos estadísticos centrales en el proceso de resolución de un problema estadístico sino también de considerar el impacto de la tecnología computacional y la competencia global en la sociedad y en la educación estadística.

### **P19. Modelos para el Desarrollo del Razonamiento y Pensamiento Estadístico**

Santiago Inzunza Cazares  
Universidad Autónoma de Sinaloa

[sinzunza@uas.uasnet.mx](mailto:sinzunza@uas.uasnet.mx)

Nivel Educativo: Superior

En los últimos años ha habido un llamado por parte de investigadores y educadores estadísticos para enfocar la enseñanza de la estadística en el desarrollo de procesos de razonamiento y pensamiento estadístico, más que en el desarrollo de habilidades en el uso de fórmulas, cálculos y procedimientos para el análisis de datos. En este sentido se han propuesto diversos modelos para el desarrollo de ambos procesos – razonamiento y pensamiento estadístico-; ejemplos de ello son el Modelo para el desarrollo de Ambientes de Aprendizaje para el Razonamiento Estadístico propuesto por Garfield & Ben-Zvi (2008) el Modelo para el desarrollo del Pensamiento Estadístico propuesto por Wild & Pfannkuch (1999).

### **P20. Una Experiencia en el Aula: Composición de Funciones por Partes**

Judith Eugenia Barreiro Díaz, Pedro Mario Flores Castillo, Rafael Valdez Roldan  
UNAM. Preparatoria 2 “Erasmus Castellanos Quinto”

[jubarreiro67@hotmail.com](mailto:jubarreiro67@hotmail.com)

Nivel educativo: Medio superior y Superior

En la elaboración de este trabajo, que es una experiencia en el aula, se presenta una explicación de cómo encontrar el dominio de una composición de funciones por

partes a partir de las gráficas, para el desarrollo del mismo se ha utilizado una estrategia de enseñanza conocida como modelo de instrucción directa.

## **P21. La Resolución de Problemas de Cálculo en la Carrera de Ingeniero Agrónomo. Una propuesta**

Rodolfo Godoy Rosas, José Luis Díaz Gómez

Departamento de Matemáticas

Universidad de Sonora

[rgodoy@gauss.mat.uson.mx](mailto:rgodoy@gauss.mat.uson.mx), [jdiaz@gauss.mat.uson.mx](mailto:jdiaz@gauss.mat.uson.mx)

Nivel educativo: Medio superior y Superior.

La resolución de problemas en la educación universitaria actualmente es una parte importante del trabajo realizado por profesores y estudiantes. Los estudiantes abordan los problemas centrandose en alcanzar el resultado a través de repetir los pasos, algoritmos y formas de solución que le fueron expuestas, olvidándose de la comprensión del proceso. Por eso nos dedicamos a buscar una estrategia para desarrollar la habilidad Resolver Problemas de Cálculo en los estudiantes de la carrera de Agronomía, con los siguientes pasos; Analizar el problema. Generar estrategias de trabajo. Valorar consecuencias de aplicar la estrategia que se considere más adecuada. Ejecutar o desarrollar la estrategia seleccionada. Evaluar los logros y dificultades durante la ejecución.

## **P22. Los Conceptos del Cálculo y el Problema de Llenado de Recipientes**

Miguel Díaz Chávez

Departamento de Matemática Educativa. Cinvestav D.F., Instituto Superior de Ciencias de la Educación del Estado de México, Universidad Pedagógica Nacional.

Unidad 151, Toluca.

[mdiaz3010@gmail.com](mailto:mdiaz3010@gmail.com)

Nivel Educativo: Superior

En este trabajo, llevamos al estudiante a construir y comprender las interpretaciones, el significado de la derivada y la primitiva de una función a través de la solución de problemas relacionados con el llenado de recipientes. El trabajo inicia con el estudio y análisis cualitativo del fenómeno. Comenzamos con recipientes familiares sencillos como los cilindros, pasamos luego a los recipientes cónicos; en ambos casos llegamos a funciones definidas por una fórmula y transitamos hasta llegar a recipientes combinados que llevan a funciones definidas por pedazos. En la solución del problema surgen naturalmente la razón de cambio, la pendiente de la recta tangente y la velocidad como interpretaciones de la derivada; así como el carácter puntual de la misma. Las técnicas como la regla de la cadena y la relación entre la derivada y la integral también están presentes al emerger ecuaciones diferenciales sencillas en esta situación didáctica.

### **P23. Los Significados de los Objetos Matemáticos en el Contexto de los Problemas de Ingeniería. El caso de la Derivada de una Función**

Jesús Ávila Godoy, Ramiro Ávila Godoy  
Departamento de Matemáticas, Universidad de Sonora  
[jag\\_virgo@hotmail.com](mailto:jag_virgo@hotmail.com), [ravilag@gauss.mat.uson.mx](mailto:ravilag@gauss.mat.uson.mx)  
Nivel Educativo: Superior

El propósito de este trabajo es dar a conocer un proyecto de investigación que hemos empezado a desarrollar, en el que partimos de una premisa que ya ha sido puesta a prueba en otras investigaciones en las que se han obtenido resultados que muestran la pertinencia y validez de la misma como precepto teórico que ayuda a interpretar y explicar la relación existente entre el contexto y los significados de los objetos matemáticos.

### **P24. Un Algoritmo para Planificar los Trayectos en el Sistema de Recolección de Residuos**

David Parra Guevara  
Centro de Ciencias de la Atmósfera, Universidad Nacional Autónoma de México  
[pdavid@atmosfera.unam.mx](mailto:pdavid@atmosfera.unam.mx)  
Nivel Educativo: Superior

Se modela el sistema de calles y avenidas por donde deben circular unidades de recolección de residuos sólidos en una zona urbana como un grafo no dirigido, conexo con nodos de grado par. Los trayectos cerrados, completos y simples (circuitos de Euler) en dicho grafo representan los recorridos óptimos de las unidades recolectoras en el sistema. Se analiza el espacio de permutaciones donde se encuentran dichos circuitos cuando el número de aristas (calles) es grande y se propone un algoritmo de descenso por máxima incidencia para determinarlos. Dicho algoritmo actúa en un número finito de etapas, y en cada una de éstas encuentra un subgrafo con un circuito de Euler. El encaje de tales circuitos en nodos de contacto constituye el circuito de Euler de todo el sistema. Se muestra que el algoritmo es seguro (siempre determina un circuito de Euler) y rápido ( $T_e \propto n^2$ ). Al final del trabajo se presentan ejemplos de su desempeño.

### **P25. Hiperespacios de Espacios Topológicos**

Raúl Escobedo Conde  
B. Universidad Autónoma de Puebla  
[escobedo@fcfm.buap.mx](mailto:escobedo@fcfm.buap.mx)  
Nivel Educativo: Superior

La colección de todos sus subconjuntos cerrados y no vacíos de un espacio topológico  $X$ , equipada con la topología de Vietoris, se denota por  $2^X$  y se llama el hiperespacio de  $X$ . Es un problema natural determinar cómo influyen las propiedades

del espacio sobre las de su hiperespacio y viceversa. En los últimos 50 años, muchísimos topólogos han contribuido al estudio de los hiperespacios, particularmente cuando el espacio original es un continuo (esto es, métrico, compacto y conexo). En esta plática, dirigida a estudiantes de licenciatura, trataremos el problema para espacios topológicos en general, considerando propiedades básicas como los axiomas de separación y algunas formas de compacidad.

## **P26. Optimización de Nanopartículas Bimetálicas**

Dora Julia Borbón-González<sup>1</sup>, Alvaro Posada-Amarillas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Matemáticas, <sup>2</sup>Departamento de Investigación en Física

Universidad de Sonora

[dborbon@gauss.mat.uson.mx](mailto:dborbon@gauss.mat.uson.mx)

Nivel Educativo: Superior.

En este trabajo se presenta un estudio de las propiedades estructurales de nanopartículas de  $Au_xCu_{19-x}$ . Son analizadas todas las composiciones posibles de las estructuras de energía mínima para este tamaño de nanopartícula. Se utilizó un algoritmo genético como estrategia de optimización global, modelando la interacción interatómica mediante el potencial de Gupta. El potencial de Gupta es una función de  $3N$  coordenadas cuya representación gráfica nos proporciona una hipersuperficie de energía, donde se localizan los mínimos mediante el uso de estrategias de optimización. Nuestros resultados muestran que las estructuras optimizadas de nanopartículas bimetálicas, presentan una tendencia a formar estructuras de doble icosaedro para la mayor parte de las composiciones, forma que presenta también el cúmulo de  $Cu_{19}$ . Sólo el caso  $Au_{19}$  muestra una forma distinta, correspondiendo a un crecimiento poli-icosaedro con vértices compartidos. Se observa también que en las composiciones donde abundan los átomos de Au éstos ocupan sitios superficiales, en tanto que para composiciones bajas en oro estos átomos ocupan sitios interiores.

## **P27. La inversa Drazin generalizada en anillos**

Gabriel Kantún-Montiel

Dirección de Investigación, Universidad de Navojoa

[gkantun@unav.edu.mx](mailto:gkantun@unav.edu.mx)

Nivel Educativo: Superior

Sea  $\mathcal{A}$  un álgebra con identidad y sea  $a \in \mathcal{A}$ . Si existe  $b$  tal que  $a(1 - ba)$  es nilpotente,  $bab = b$  y  $ab = ba$ , entonces decimos que  $a$  es invertible Drazin y que  $b$  es la inversa Drazin para  $a$ . Más generalmente, si en vez de pedir que  $a(1 - ba)$  sea nilpotente pedimos cuasinilpotente, decimos que  $a$  es invertible Drazin generalizado. A excepción de la cuasinilpotencia, estas condiciones pueden pedirse en anillos. En este trabajo se exploran algunas inversas generalizadas y se presenta una noción de elementos cuasinilpotentes en anillos propuesta por R. Harte.

## **P28. Cómo Medirle el Agua a los Camotes: Un Muestreo Estratificado para Estudios de Opinión en Universidades**

Claudio A. López Miranda<sup>1</sup> y Juan Carlos Reyes Valdez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Matemáticas, Universidad de Sonora

<sup>2</sup>Alfil Consultores S. C.

claudio@gauss.mat.uson.mx

Nivel educativo: Medio superior y superior.

Este trabajo propone un diseño de muestreo para realizar estudios de opinión en Universidades cuya estructura esté formada por Divisiones Académicas como la Universidad de Sonora. El objetivo es recolectar información estadística que ayude a las distintas autoridades, por ejemplo, jefes de Departamento, Consejo Divisional ó Sector Académico en general, para detectar problemas y oportunidades al impulsar programas ó elegir nuevos representantes. Mostramos el caso práctico aplicado a la División de Ciencias Exactas y Naturales (DCEN). Los resultados son aplicables a cualquier Unidad Regional y cualquier División, mediante una triple estratificación con corte por Departamento, puesto y escolaridad de académicos, incluyendo los sectores de estudiantes y trabajadores.

## **P29. ¿Por qué los Toros se pueden Peinar y las Esferas no?**

María de los Ángeles Torres García

Departamento de Física y Matemáticas, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

angie\_tgarcia@hotmail.com

Dada una variedad diferenciable  $M$  ¿Es posible construir un campo vectorial  $v$  en  $M$  sin singularidades? Si pensamos a los vectores del campo como cabellos, entonces contestar la pregunta para  $M = S^2$  equivale a preguntar si la esfera se puede peinar. Para poder responder esta pregunta introduciremos algunos invariantes topológicos que nos darían la obstrucción para construir dicho campo vectorial no nulo.

## **P30. La existencia de una curva densa en $\mathcal{H}(n, +)$**

López Rentería J. A., Aguirre Hernández B., Verduzco González F.

Departamento de Matemáticas, UAM-Iztapalapa

Departamento de Matemáticas, Universidad de Sonora

jyan8285@gmail.com, bahe@xanum.uam.mx, verduzco@gauss.mat.uson.mx

Nivel Educativo: Superior

Es bien conocido que el espacio de polinomios Hurwitz  $\mathcal{H}(n, +)$  es contraíble y por tanto es conexo por trayectorias. En este trabajo mostramos una curva que conecta a cualesquier dos polinomios estables en  $\mathcal{H}(n, +)$ . Además, se muestra que esa curva es completamente estable y esto nos permitirá probar que existe una curva densa.



### **P31. ¿Dónde están los Primos?**

Arilín Susana Haro Palma

Departamento de Física y Matemáticas, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

arilinsusy215@hotmail.com

Nivel Educativo: Superior

En este trabajo nos enfocamos en hablar acerca de los números primos, especialmente sobre su comportamiento y distribución, esto lo hacemos con ayuda de teoremas y conjeturas que nos sirven principalmente para poder encontrar números primos, de manera especial nos dicen por donde y como buscarlos; son como una guía que nos dice si es que realmente estamos cerca de encontrar más primos o no, nos dice si me acerco o no al siguiente número primo.

### **P32. Calculadora Voyage 200 como un Elemento Mediador en la enseñanza de la Estadística**

René Saucedo Silva y Joaquín Godoy Mendoza

Departamento de Ciencias Básicas, Instituto Tecnológico de Cd. Juárez

resa6314@hotmail.com

Departamento de Matemáticas, Universidad Tecnológica de Ciudad Juárez

jgodoy\_8@yahoo.com.mx

Nivel educativo: Superior y Medio Superior

Este trabajo de investigación propone describir las prácticas asociadas en la enseñanza y aprendizaje de los conceptos fundamentales en la clase de estadística en un ambiente tecnológico, principalmente en el tema relacionado con la organización de datos y con un eje centrado en la utilización de la calculadora Voyage 200 como un elemento mediador entre el objeto de estudio y el estudiante, mostrando el papel que juega la calculadora en el entorno escolar en la enseñanza de la estadística en el nivel profesional de la ingeniería.

### **P33. Consideraciones para el Diseño de un Curso de Estadística en Ambiente Virtual o a Distancia**

Irma Nancy Larios Rodríguez, María Elena Parra Ramos

Departamento de Matemáticas, Universidad de Sonora

[nancy@gauss.mat.uson.mx](mailto:nancy@gauss.mat.uson.mx), [meparra@gauss.mat.uson.mx](mailto:meparra@gauss.mat.uson.mx)

Nivel educativo: Superior y medio superior

La Universidad de Sonora; en el ciclo 2010-2 ofertó por vez primera, programas educativos de licenciatura bajo el esquema de modalidad a distancia, iniciando con la Licenciatura en Trabajo Social. El presente trabajo se circunscribe dentro de este contexto; la enseñanza de la Estadística bajo un ambiente virtual, ya que el plan de estudios de la licenciatura en mención considera un curso de Estadística Descriptiva, siendo las que suscriben el presente trabajo las responsables de realizar la elaboración del diseño instruccional como autoras de contenido. La intención es; presentar el

trabajo realizado en dos de las cuatro etapas del ciclo instruccional: el diseño y el desarrollo, dejando para otro momento la etapa de evaluación y revisión que es la que permite la reestructuración del diseño [1], dado que el curso se impartirá por primera vez durante el semestre 2011-1.

### **P34. Enseñanza de la Probabilidad Usando Grapher: Distribución Normal**

Javier Barrera Ángeles y Petra Téllez Reyes

CIAII, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios No. 8

[jbarrera12@hotmail.com](mailto:jbarrera12@hotmail.com); [ptr405@hotmail.com](mailto:ptr405@hotmail.com)

Nivel educativo: Superior (Profesores).

El presente trabajo reportan los resultados de la investigación llevada a cabo con estudiantes de nivel universitario y cuyo objetivo fue determinar de qué manera el uso de la tecnología (GRAPHER) facilita el aprendizaje de la Distribución normal a través de los procesos matemáticos en resolución de problemas. Se diseñó una metodología a través de un estudio de caso, con una muestra de 11 estudiantes, se empleó el método de comparación en dos fases de aplicación. La enseñanza de la distribución normal de forma tradicional, está muy lejos de un aprendizaje reflexivo, se pudo constatar que el uso del Grapher motiva de manera importante a los estudiantes para resolver problemas con la distribución normal, permitiendo la reflexión y análisis durante el proceso de solución.

### **P35. El Uso de Situaciones Problemáticas en el Contexto de la Mecánica Newtoniana para la Construcción de los Significados de los Objetos Matemáticos con Apoyo en las Tecnologías de la Información y la Comunicación**

Francisco Javier Parra Bermúdez y Ramiro Ávila Godoy

Departamento de Matemáticas, Universidad de Sonora

[francisco.parra@correo.fisica.uson.mx](mailto:francisco.parra@correo.fisica.uson.mx), [ravilag@gauss.mat.uson.mx](mailto:ravilag@gauss.mat.uson.mx)

Nivel educativo: Medio superior y superior.

En este proyecto se pretende investigar la construcción de significados de los objetos matemáticos (OM) en el contexto de la Mecánica Newtoniana (MN) haciendo uso de Situaciones Problemáticas (SP) con apoyo en las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (NTICs). Así mismo, conocer qué tan eficaz resulta el uso de las NTICs en mejorar la calidad del aprendizaje de la MN. Se asume como marco teórico las premisas fundamentales del Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemática de Godino y colaboradores (EOS), considerándolo en el contexto de la Física. La metodología de la investigación consistirá en hacer una revisión bibliográfica y documental amplia y detallada de las investigaciones realizadas en el campo de estudio y, del origen, uso y desarrollo, de los objetos matemáticos en el contexto de la MN; obtener un diagnóstico del

significado de los objetos que tienen los alumnos derivado de una enseñanza en un contexto tradicional; el diseño y la implementación de una estrategia de enseñanza basada en el uso de SP con apoyo en las NTICs y de los principios del marco teórico mencionado y posteriormente realizar una evaluación de los resultados y su contrastación con los obtenidos en el diagnóstico. La investigación se realizará en la Universidad de Sonora.

### **P36. El uso de CAS en la Exploración y Creación de Superficies Cuadráticas para recrear Springfield**

Héctor Jesús Portillo Lara, Luis Esteban Macías Gutiérrez, Mario Silvino Ávila Sandoval y Carlos López Ruvalcaba.

Departamento de Física y Matemáticas

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

[portillolar@hotmail.com](mailto:portillolar@hotmail.com)

Nivel educativo: Superior.

El siguiente trabajo se llevó a cabo con alumnos de profesional inscritos en el curso de cálculo en varias variables, esta investigación se fundamenta en la Teoría de las Situaciones de Didácticas de Brousseau y el uso de las computadoras. El objetivo de la investigación fue que los alumnos identificaran y manipularan algunas superficies cuadráticas que aparecen en la serie “Los Simpsons” para luego desarrollar los conceptos de traslación de superficies en el espacio, dichas superficies se graficaron en un CAS (Computer Algebraic System).

### **P37. El Movimiento de proyectiles. Un Contexto Físico para el Estudio de la Parábola como Objeto Matemático**

Alan Daniel Robles Aguilar

Departamento de Matemáticas, Instituto Tecnológico de Sonora

[alan.robles@itson.edu.mx](mailto:alan.robles@itson.edu.mx)

Nivel educativo: Medio Superior y Superior

En este trabajo de tesis de la Maestría en Ciencias con especialidad en Matemática Educativa se muestra una propuesta para el diseño de una secuencia de actividades didácticas para la enseñanza de la función cuadrática y la parábola, dirigida a estudiantes de bachillerato tecnológico. Su propósito principal es el de promover la construcción de significados de la función cuadrática y la parábola a través de la resolución de problemas de movimiento de proyectiles, en el contexto de la Física. Para apoyar el diseño didáctico y hacerlo más atractivo y vistoso para los estudiantes, se incluyen animaciones multimedia de las diversas situaciones de contexto, así como ambientes interactivos creados con el software de geometría dinámica Geogebra, para hacer simulaciones, manipulaciones y exploración de algunas de las situaciones representadas.

### **P38. Caracterización de los Sistemas de Prácticas en los Estudiantes de Posgrado en Matemática Educativa: el Caso de las Transformaciones Lineales.**

Luis Esteban Macías Gutiérrez, Héctor Jesús Portillo Lara, Mario Silvino Ávila Sandoval y Carlos López Ruvalcaba

Departamento de Física y Matemáticas, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

[lmacias@uacj.mx](mailto:lmacias@uacj.mx)

Nivel educativo: Superior

En el presente trabajo describimos los sistemas de prácticas manifestadas por los estudiantes de posgrado en matemática educativa con respecto al objeto matemático “transformación lineal”. Para esta tarea se utilizó como modelo de análisis al enfoque ontológico y semiótico para la cognición e instrucción matemática (EOS), planteado por Godino [1]. Este análisis fue aplicado a los procesos de resolución de algunas situaciones problemas para poder aportar una explicación semiótica al razonamiento por parte de los estudiantes al momento de solucionar problemas de este objeto.

### **P39. Una propuesta Didáctica para las Ecuaciones Lineales en el Bachillerato**

Manuel Domínguez González, Silvia E. Ibarra Olmos, Manuel Urrea Bernal

Departamento de Matemáticas, Universidad de Sonora

[manueldominguez@yahoo.com](mailto:manueldominguez@yahoo.com)

Nivel educativo: Educación media superior

El presente trabajo pretende contribuir al desarrollo del quehacer docente con una serie de actividades didácticas para el desarrollo de la ecuación lineal. La estrategia didáctica para implementarse en el salón de clase se basa en la resolución de problemas y está dirigida a estudiantes que cursan el primer semestre del bachillerato. El diseño ha procurado que las actividades le resulten atractivas al estudiante, para que logren movilizar sus conocimientos y coadyuven al desarrollo y construcción de nuevos conocimientos, particularmente los relacionados con el objeto matemático en mención. En la parte final se presentan algunas conclusiones obtenidas con la puesta en escena de algunas de las actividades diseñadas.

### **P40. El software eXpresser para el aprendizaje del álgebra inicial**

Lourdes Guerrero

Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

[Lourdes.Guerrero@gmail.com](mailto:Lourdes.Guerrero@gmail.com)

Nivel educativo: Básico, Medio superior

Se presenta el software eXpresser y algunos resultados de un estudio aplicado a niños de primero de secundaria, trabajando con este micro mundo que ha sido diseñado para construir, analizar y simbolizar patrones figurativos con el fin de que los

alumnos logren expresar características matemáticas de los mismos de manera general (Geraniou et al., 2009). eXpresser permite explorar, experimentar y dotar de significados a los símbolos algebraicos, a través del desarrollo de modelos; de esta manera, los alumnos que inician el estudio del Álgebra, tienen la oportunidad de desarrollar ideas tempranas respecto a la generalización matemática y ayudar a superar las principales dificultades que enfrentan cuando inician el estudio del Álgebra.

### **P41. Un Estudio de las Funciones Polinomiales de Primer y Segundo Grado**

Saúl Ernesto Cosmes Aragón, Silvia Elena Ibarra Olmos

Departamento de Matemáticas, Universidad de Sonora

[cosmes21@hotmail.com](mailto:cosmes21@hotmail.com)

Nivel educativo: Medio Superior y Superior

Se presenta un avance de nuestro trabajo de tesis de posgrado, en el cual se está diseñando un conjunto de actividades didácticas que busca promover la construcción de modelos matemáticos de fenómenos diversos, mediante las funciones polinomiales de primer y segundo grado. Las características fundamentales del diseño son: a) está basado en la metodología ACODESA; b) enfatiza el uso y articulación de algunos registros de representación semiótica; c) emplea el software Geogebra como apoyo.

### **P42. Aprendizaje de las Tablas de Multiplicar: Una estrategia didáctica**

Nohemí Baca Chávez, Oscar Jesús San Martín Sicre

Universidad Pedagógica Nacional, Universidad Pedagógica Nacional-IFODES

[noe\\_baca@hotmail.com](mailto:noe_baca@hotmail.com), [osicre@hotmail.com](mailto:osicre@hotmail.com)

Nivel educativo: Básico

Se presenta un reporte de investigación (estudio de caso) que explora y describe lo que sucede en un grupo de segundo grado de primaria cuando se aplica una estrategia didáctica (BAD) que combina de manera no contradictoria una situación didáctica de Brousseau, con una situación didáctica de aprendizaje por descubrimiento. Un primer objetivo de la investigación fue que los niños aprendieran de manera significativa las “Tablas de multiplicar”, un segundo objetivo de la misma, fue explorar la conjetura de que una BAD resulta operativamente más viable en el sentido de que se requiere menos tiempo para su tratamiento didáctico; propicia más la intervención del profesor respetando a la vez la actividad del alumno, y simplifica más el proceso de evaluación, que una situación didáctica constructivista.

### **P43. Estrategia Lúdica, Taller De Matemáticas: “Redescubriendo El Número”**

Verónica Rosalía García Padilla

Dirección General, Sistema Redescubriendo las Matemáticas (SIREMAT)

[veroros2003@hotmail.com](mailto:veroros2003@hotmail.com)

Nivel Educativo: Básico, Medio Superior, Superior

La enseñanza del sistema de numeración es un tema trascendental para que los niños comprendan y construyan sus conocimientos matemáticos.

El taller de “Redescubriendo el Número”, es una estrategia que pretende que el alumno, por medio de una serie de actividades lúdicas, identifique las relaciones correctas para adquirir este conocimiento. Es a través del agrupamiento y des agrupamiento del número en diferentes bases que los alumnos entienden el concepto de número y lo manipulan adecuadamente, dominando el cálculo mental, valor agregado de esta actividad.

### **P44. La Solución Maximal de la Ecuación Eikonal**

Jaime Cruz Sampedro

Departamento de Ciencias Básicas, UAM-Azcapotzalco

[jacs@correo.azc.uam.mx](mailto:jacs@correo.azc.uam.mx)

Nivel Educativo: Superior y Posgrado

En este trabajo describimos sin demostración algunos resultados sobre la existencia, regularidad, estabilidad estructural y el comportamiento asintótico exacto en infinito de la solución maximal de la ecuación eikonal geométrica  $\nabla S G^{-1}(\nabla S)^T = 1$ ,  $S(0) = 0$ ,  $x \in \mathbb{R}^d \setminus 0$ , en donde  $G$  es una métrica de orden cero. Este problema surge en el estudio del movimiento de partículas clásicas y cuánticas en potenciales de largo y de muy largo alcance. Los resultados reportados se obtuvieron conjuntamente con E. Skibsted [3].

### **P45. Enseñanza de la Geometría Analítica en el Nivel Superior**

Marco Antonio Valencia Arvizu, Martín Gildardo García Alvarado

Departamento de Matemáticas, Universidad de Sonora

[mavalenc@gauss.mat.uson.mx](mailto:mavalenc@gauss.mat.uson.mx)

Nivel educativo: Superior.

En esta charla se reflexiona sobre diversos aspectos que deben tomarse en cuenta al impartir un curso de Geometría Analítica en el nivel de licenciatura, como la ubicación de la materia en el contexto histórico y en el de la propia geometría, la comparación del método analítico con el método sintético, las correspondencias que permiten que el método analítico “funcione”, la integración de los conceptos y las aplicaciones, entre otros. Se presenta el texto GEOMETRÍA ANALÍTICA MODERNA, cuyos autores son los conductores de esta plática, como propuesta de libro de texto que toma en cuenta todos estos aspectos para el caso de la enseñanza de la geometría analítica en las áreas de ciencias e ingeniería.

## **P46. Exponenciales Matriciales de Orden Pequeño**

Margarita Tetlalmatzi Montiel

Área Académica de Matemáticas y Física, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

tmontiel@uaeh.edu.mx

Nivel Educativo: Superior

En este trabajo presentamos, sin demostraciones, una colección de criterios elementales para construir una familia de conjuntos, los cuales nos permiten dar condiciones geométricas necesarias y suficientes para que una función racional irreducible, con denominador de grado menor o igual a tres, sea la transformada de Laplace de una función de densidad de probabilidad en  $[0, \infty)$ . Nuestros resultados recobran los resultados de Bean et al. y un poco más.

## **P47. Supernovas Simuladas en Supercomputadoras del Siglo XXI**

Alfredo Santillán

Instituto de Astronomía, UNAM

alfredo@astrocu.unam.mx

Nivel Educativo: Superior

En la actualidad es difícil imaginar el desarrollo de cualquiera de las ciencias y de las ingenierías sin el uso de poderosas computadoras localizadas en diferentes partes del mundo. En el caso particular de la astrofísica, un grupo de investigadores desarrollan el primer modelo tridimensional para estudiar con detalle la explosión de supernova producida por el colapso del núcleo de una estrella masiva poniendo énfasis en el caso particular de la Supernova 1987A. La cantidad de aspectos físicos involucrados es muy amplia, así como la complejidad de las ecuaciones que se necesitan resolver para obtener información detallada sobre este problema, y precisamente esto es lo que consume enormes recursos computacionales. Por ello se hace necesario el uso de supercomputadoras.

## **P48. El Intervalo Cerrado, la Circunferencia y sus Funciones Continuas**

Raúl Escobedo Conde

B. Universidad Autónoma de Puebla

[escobedo@fcfm.buap.mx](mailto:escobedo@fcfm.buap.mx)

Nivel Educativo: Superior

Existe una gran variedad de clases funciones continuas que se estudian en topología. En esta plática pretendo motivar un proyecto de tesis de licenciatura, comentando de funciones monótonas, abiertas, confluentes y débilmente confluentes, que tienen como dominio o rango un intervalo cerrado o una circunferencia. Este es un trabajo conjunto con María de Jesús López (BUAP) e Isabel Puga (UNAM).



### **P49. Apuntes para la Historia de la Matemática en México**

Roberto Torres Hernández

Licenciatura en Matemáticas Aplicadas, Universidad Autónoma de Querétaro

[robert@uaq.mx](mailto:robert@uaq.mx)

Nivel educativo: Medio superior y superior.

En el presente trabajo se analizan dos manuscritos de matemáticas del México colonial. El primero es el Tratado de las ecuaciones de 1650, del fraile mercedario Diego Rodríguez. Aquí se resuelven ecuaciones de grados dos en adelante. Es curioso notar que el autor critica algunos métodos dados por Cardano por la aparición de números complejos. El segundo es el Tratado de Geometría de 1706, del abogado Joseph Sáenz de Escobar. Este escrito intentó ser un manual práctico, principalmente para la medida de terrenos. Sin embargo aparecen resultados con mucho interés desde el punto de vista matemático. Los autores y las obras se analizan histórica y matemáticamente.

Creemos que el rescate y estudio de nuestro pasado científico, es urgente e indispensable para tomar conciencia de la gran herencia cultural de nuestro país, entender nuestro presente y soñar con un futuro matemático mejor.

### **P50. Las Sombras de Tales y Cuáles**

María del Carmen Fajardo Araujo

Centenaria y Benemérita Escuela Normal del Estado De Querétaro “Andrés Balvanera”

[carmulita@hotmail.com](mailto:carmulita@hotmail.com)

Nivel Educativo: Básico

El documento presenta los resultados obtenidos de aplicar una secuencia didáctica con alumnos de tercer grado de educación secundaria, en el tema que refiere al Teorema de Tales que se ubica en el bloque 3, en el eje Forma Espacio y medida del tema Formas Geométricas y del subtema Semejanza, en donde se espera que los alumnos aprendan a determinar el Teorema de Tales mediante construcciones con segmentos y aplicar dicho teorema a diversos problemas geométricos [1], por ello se ha rediseñado una propuesta didáctica para trabajar con el tema.

### **P51. Diseño de actividades didácticas integradoras para profesores de matemáticas de secundaria.**

María Antonieta Rodríguez Ibarra, José Luis Soto Munguía

Departamento de Matemáticas, Universidad de Sonora

[mariaa.rodriquezi@correoa.uson.mx](mailto:mariaa.rodriquezi@correoa.uson.mx)

Nivel educativo: Básico

Se presenta un avance de trabajo de tesis de posgrado, en el cual se está diseñando un cuerpo de actividades de aprendizaje que puedan servir como apoyo a los profesores en la enseñanza de la matemática en el nivel secundaria. Se busca que los docentes tengan contacto con algunas concretizaciones de los postulados generales de la



reforma de secundaria, además que puedan llevar al aula las propuestas aquí planteadas o versiones adaptadas de las mismas y que tengan una aproximación a los planteamientos generales a través de actividades didácticas concretas. Las características fundamentales del diseño son: a) se basa en la metodología ACODESA, b) está centrado en el aprendizaje, c) incorpora el uso de tecnología y d) promueve las competencias planteadas para este nivel.

## **P52. Propuesta de actividades integradoras para el curso de bioestadística**

Alejandrina Bautista Jacobo

Departamento de Matemáticas, Universidad de Sonora

[ale@gauss.mat.uson.mx](mailto:ale@gauss.mat.uson.mx)

Nivel educativo: Medio superior y superior.

El objetivo principal de este trabajo es presentar una serie de actividades integradoras diseñadas para el curso de bioestadística que se imparte en la escuela de medicina. Dichas actividades abordan algunos temas de la estadística descriptiva como son: distribuciones de frecuencias, representaciones gráficas para variables cuantitativas y medidas de resumen.

Tradicionalmente cuando se aborda un tema se presentan actividades que se relacionan exclusivamente con el tema visto, y es muy común observar que la mayoría de los estudiantes olvidan muy fácilmente los conceptos vistos anteriormente. El propósito de estas actividades es que el alumno vaya relacionando los diferentes conceptos vistos anteriormente y no los conciba de manera aislada. Es por ello que en las actividades que se plantean se presentan tareas donde el alumno va integrando uno a unos dichos conceptos y los va relacionando con el tema nuevo. De igual forma se presentan preguntas que permiten al alumno construir un conocimiento previo a temas que involucran a las medidas de resumen como la mediana y algunos otros puntos percentiles.

## **P53. Propuesta didáctica para apoyar la destreza en la lectura crítica de información estadística**

Adán Durazo Armenta

Departamento de Matemáticas, Universidad de Sonora

Área de Matemáticas, Colegio de Bachilleres de Sonora

[adandurazo@gauss.mat.uson.mx](mailto:adandurazo@gauss.mat.uson.mx)

Nivel educativo: Medio superior

Es indudable la importancia de la Estadística en los currículos del Nivel Medio Superior de enseñanza, así la impostergable necesidad de impulsar una Cultura Estadística en el aula, en la cual algunos de sus componentes son la promoción de la capacidad de los educandos para interpretar y evaluar críticamente la información estadística; que desarrollen habilidades que les permitan ser competentes en la

discusión y comunicación de sus opiniones respecto a tales informaciones, de igual manera, la de promover razonamientos estadísticos.

Lo anterior, lleva consigo el replanteamiento del quehacer del docente en el salón de clases. El presente trabajo consiste en una propuesta didáctica y su implementación la cual se basa en la resolución de problemas en contextos de interés.

#### **P54. Una propuesta de actividades didácticas para el tema de muestreo del curso de Estadística II, del área Económico Administrativo**

Eleazar Silvestre Castro, Irma Nancy Larios Rodríguez, Manuel Alfredo Urrea Bernal.

Universidad de Sonora

[fel\\_silvester@hotmail.com](mailto:fel_silvester@hotmail.com), [nancy@gauss.mat.uson.mx](mailto:nancy@gauss.mat.uson.mx)

Nivel educativo: Superior

En el trabajo se presenta una actividad didáctica de una secuencia de actividades didácticas para el tema de muestreo del programa del curso de Estadística II (Estadística Inferencial) del Área Económico Administrativo de la Universidad de Sonora. El trabajo se enmarca, en los Lineamientos Generales para el Nuevo Modelo Curricular de la Universidad de Sonora [1], el cual promueve, entre otros aspectos, el centrar la actividad educativa en el estudiante por ser el eje del proceso de aprendizaje e incorporar el uso de la tecnología en la enseñanza, dos aspectos que se retoman en esta propuesta.

#### **P55. El Análisis Didáctico en el Diseño de una Secuencia Didáctica para promover el Aprendizaje del Objeto Matemático Potencia**

Jesús Manuel Duarte Sánchez, José Luis Díaz Gómez

Departamento de Matemáticas, Universidad de Sonora

[jesusm\\_duarte@hotmail.com](mailto:jesusm_duarte@hotmail.com); [jdiaz@gauss.mat.uson.mx](mailto:jdiaz@gauss.mat.uson.mx)

Nivel educativo: Medio superior

Un fenómeno didáctico, detectado en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en el bachillerato, es la falta de significado en los estudiantes en torno al objeto matemático potencia. Para coadyuvar a esta problemática, diseñamos una secuencia didáctica con base en el Análisis didáctico mediante la cual, se pretende darle significado a este objeto matemático como una herramienta para la resolución de problemas y contribuir al desarrollo de algunas competencias disciplinares que propone la Reforma Integral en la Educación Media Superior.

## **P56. Uso de Artefactos Concretos en Actividades de Geometría Analítica: Una Experiencia con la Elipse**

Héctor Arturo Soto Rodríguez, Graciela Eréndira Núñez Palenius, José Carlos Cortes Zavala

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

dark\_sky1987@hotmail.com, [erepalenius@hotmail.com](mailto:erepalenius@hotmail.com), [jcortes@umich.com](mailto:jcortes@umich.com)

Nivel Educativo: Medio Superior y Superior.

El propósito de éste artículo, es dar a conocer los resultados de una investigación relacionada con el uso de artefactos concretos (dos elipsógrafos distintos) para el aprendizaje de las Matemáticas, específicamente en Geometría Analítica con el tema de Elipse. Se implementaron una actividad por cada uno de los artefactos, a través del uso de hojas de trabajo las cuales guían a los estudiantes para que ellos puedan construir el concepto formal de Elipse, respondiendo las preguntas correspondientes en cada actividad así como manipulando el elipsógrafo en cuestión. Lo anterior con el objetivo de facilitar la comprensión y el aprendizaje de conceptos matemáticos por parte de los alumnos.

## **P57. Actividades Didácticas en Línea con Geogebra para el Aprendizaje de Números Complejos**

Daniela Romero Robles, Ana Guadalupe Del Castillo Bojórquez

Departamento de Matemáticas, Universidad de Sonora

[danielar\\_4m@hotmail.com](mailto:danielar_4m@hotmail.com), [acastillo@gauss.mat.uson.mx](mailto:acastillo@gauss.mat.uson.mx)

Nivel Educativo: Superior.

El presente trabajo tiene como propósito presentar el diseño de una secuencia de actividades didácticas en línea para el aprendizaje de números complejos y sus operaciones, las cuales involucran el uso de representaciones dinámicas elaboradas con el software Geogebra. En el diseño de las actividades, se hace énfasis en las diferentes formas de representación de los números complejos y sus operaciones, partiendo de representaciones gráficas y vinculando dinámicamente, las correspondientes representaciones algebraicas y numéricas, creando ambientes en los cuales los estudiantes tienen la oportunidad de explorar, analizar, conjeturar, verificar conjeturas y generalizar, privilegiando así, la actividad del alumno como medio para promover su aprendizaje.

### **P58. Evaluación de los Efectos de la Aplicación de Exámenes Departamentales en los Cursos de Matemáticas**

Ricardo Ulloa Azpeitia, Elena Nesterova, Rafael Pantoja Rangel  
Departamento de Matemáticas, Universidad de Guadalajara/CUCEI  
ricardo.ulloa@cucei.udg.mx

Nivel Educativo: Superior o indistinto.

Se describe un proyecto para determinar los efectos del empleo de exámenes departamentales en los cursos de matemáticas. Se tomarán en cuenta a los actores directamente involucrados en el proceso educativo: estudiantes, profesores y autoridades, así como a aquellos que pueden tener un interés indirecto en la formación de los profesionistas que egresan del centro, tales como gremios de profesionistas y de empleadores. Serán consultadas diferentes fuentes para comparar la situación de la evaluación del aprendizaje antes de la puesta en vigor de la política de exámenes departamentales, con la que prevalece hasta el momento, por ejemplo, listas de calificaciones, que podrían permitir analizar la evolución de las notas.

### **P59. Evaluación de Problemas de Cálculo desde la Perspectiva de la Competencia Matemática**

Francisco Vera Soria, María Guadalupe del Rayo Haro Ochoa, María Guadalupe Vera Soria

Departamento de Matemáticas, Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías (CUCEI), Universidad de Guadalajara

[fveraso@hotmail.com](mailto:fveraso@hotmail.com), [lupeharo\\_2@otmail.com](mailto:lupeharo_2@otmail.com), [lupitaverso@hotmail.com](mailto:lupitaverso@hotmail.com)

Nivel Educativo: Medio Superior y Superior

El presente trabajo reporta avances del proyecto de investigación sobre la evaluación de la competencia matemática en la resolución de problemas de cálculo, en el contexto del proceso de evaluación departamental en el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías CUCEI de la Universidad de Guadalajara. Es referida la competencia matemática, desde el conocimiento matemático como disciplina y desde una matemática escolar. En donde la evaluación de la competencia matemática es entendida como: traducir en juicios de valor la actividad matemática que permite emplear diversos elementos del hacer matemático para resolver nuevas situaciones problema.

### **P60. Evaluación y Autoevaluación en Línea: Números Complejos**

Ana Gpe. Del Castillo Bojórquez, Blanca Evelia Flores Soto

Departamento de Matemáticas, Universidad de Sonora

[acastillo@gauss.mat.uson.mx](mailto:acastillo@gauss.mat.uson.mx), [bflores@gauss.mat.uson.mx](mailto:bflores@gauss.mat.uson.mx)

Nivel educativo: Medio superior y superior.

Aquí se presentan algunos resultados obtenidos en un proyecto de docencia, donde el objetivo fue el diseño e implementación de tareas y exámenes estandarizados en línea con el software Maple T.A. en un curso de Álgebra para Ciencias e Ingeniería. En

particular, se abordan los productos y resultados obtenidos en torno al tema de Números Complejos.

### **P61. La Razón Áurea y el Cono Truncado de Newton**

J. Cruz Sampedro, M. Tetlalmatzi Montiel

Departamento de Ciencias Básicas, UAM-Azcapotzalco

Área Académica de Matemáticas y Física, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

[tmontiel@uaeh.edu.mx](mailto:tmontiel@uaeh.edu.mx)

Nivel Educativo: Medio Superior y Superior

Hay muchas situaciones en las que la razón áurea  $\phi = (1 + \sqrt{5})/2$ , también conocida como razón dorada, número dorado y proporción divina, se interpreta entusiasta e ingenuamente como un indicador de perfección; pero son contados los ejemplos en los que realmente aparece en las soluciones de problemas de optimización en el sentido matemático estándar. En esta charla presentamos uno de tales ejemplos y discutimos brevemente algunas de las falsas y engañosas interpretaciones de la razón áurea.

### **P62. Textos de Matemáticas en la Escuela Nacional Preparatoria durante el siglo XIX**

Roberto Torres Hernández

Licenciatura en Matemáticas Aplicadas, Universidad Autónoma de Querétaro

[robert@uaq.mx](mailto:robert@uaq.mx)

Nivel educativo: Medio superior y superior.

En el presente trabajo se analizan algunos libros que fueron o pretendieron ser los libros de texto de matemáticas en la Escuela Nacional Preparatoria durante la segunda mitad del siglo XIX. En particular, se hablará de la polémica entre los profesores Terrazas y Contreras, quienes se enfrascaron en una lucha por imponer su libro de álgebra como el texto oficial. Además, se mostrarán algunos libros de geometría analítica y se comentarán aspectos matemáticos de ellos. Creemos que aparte del aspecto histórico, los enfoques y los temas tratados en estos libros son de suficiente interés matemático para su estudio serio.

### **P63. Índices de Reprobación en Matemáticas en Nivel Medio Superior y Superior**

Blanca Maricela Ibarra Murrieta<sup>1</sup>, Luis Humberto Colmenero Sujo<sup>2</sup>, María Angélica García<sup>1</sup> Fierro

<sup>1</sup>Departamento de Sistemas y Computación

<sup>2</sup>Departamento de Ciencias Básicas, Instituto Tecnológico de Chihuahua II

blanca.ibarra@itchihuahuaii.edu.mx, [lcolmenero@uach.mx](mailto:colmenero@uach.mx),

angelicag@itchihuahuaii.edu.mx

Nivel educativo: Superior

Existe un problema generalizado en el país en cuanto al proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de Matemáticas. En las carreras de Ingenierías que se ofrecen en las diferentes instituciones educativas en el país, se imparte la asignatura de Matemáticas I con sus diferentes nombres pero que exponen el tema de Cálculo. Esta investigación hace una reseña histórica de los índices de reprobación en el área de Matemáticas y analiza sus causas. Además muestra los errores más comunes que se presentan en los alumnos en el manejo del álgebra y finalmente muestra algunas soluciones relacionadas con la problemática. Es un documento importante para quienes inicien alguna investigación relacionada con este tema.

### **P64. Prácticas y exámenes en línea para el curso de Matemáticas II en el área Económico-Administrativa**

Ana Guadalupe del Castillo Bojórquez, Blanca Evelia Flores Soto, Maricela Armenta Castro, Martha Cristina Villalba Gutiérrez

Departamento de Matemáticas, Universidad de Sonora

[acastillo@gauss.mat.uson.mx](mailto:acastillo@gauss.mat.uson.mx)

Nivel educativo: Medio superior y superior.

En este escrito, se describe parte de los productos del Proyecto “Diseño e implementación de prácticas y exámenes en línea para el curso de matemáticas II en el área económico -administrativa”, haciendo énfasis en los aspectos cualitativos de su diseño y desarrollo, a la vez se presentan algunos resultados obtenidos sobre el quehacer de los estudiantes durante sus interacciones con los diferentes tipos de tareas y exámenes que realizaron bajo el sistema Maple T. A.

### **P65. Actividades didácticas para la Enseñanza de la Integral**

Juan Soto Álvarez, Agustín Grijalva Monteverde

Departamento de Matemáticas, Universidad de Sonora

Nivel educativo: Medio superior y superior.

[juan\\_soto111@hotmail.com](mailto:juan_soto111@hotmail.com), [guty@gauss.mat.uson.mx](mailto:guty@gauss.mat.uson.mx)

Se presentan las primeras actividades diseñadas para promover el aprendizaje de la integral de una función, empleando el software de geometría dinámica Geogebra. El marco teórico empleado para su elaboración es el Enfoque ontosemiótico de la

cognición y la instrucción matemática (EOS), ubicando el trabajo dentro del curso de Cálculo Integral que se imparte en las carreras de Ingeniería del Instituto Tecnológico Superior de Cajeme (ITESCA). El software permite la manipulación en ambientes de visualización dinámica como un medio auxiliar para el estudiante en la construcción de significados acerca de la Integral.

### **P66. Diseño Instruccional para el Cálculo de Áreas para Funciones de una Variable**

Rafael Pantoja Rangel, Pedro Jiménez Flores, María Inés Ortega Árcega, Leopoldo Castillo Figueroa

Universidad de Guadalajara, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Universidad Autónoma de Nayarit, Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán

[rpantoja@prodigy.net.mx](mailto:rpantoja@prodigy.net.mx), [pjimenez@uaslp.mx](mailto:pjimenez@uaslp.mx)

Nivel educativo: Medio superior y superior.

Diseñar y proponer nuevas estrategias para el aprendizaje de las matemáticas, son actividades que el profesor en sus labores cotidianas debe desarrollar, como el diseño instruccional que se presenta y que tiene como finalidad investigar los resultados sobre aprendizaje del cálculo de áreas entre las curvas asociadas a las funciones  $f(x)$  y  $g(x)$ . El Diseño instruccional que se propone esta soportado por el programa MAPLE, un cuaderno de trabajo, un video sobre el desarrollo histórico de la integral, actividades para aprender y la teoría cognoscitiva. El diseño instruccional se aplicó en el Departamento de Físico Matemáticas (DFM) de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP) y se está en la fase de elaboración del reporte de investigación.

### **P67. Enseñanza de Integrales a través de Aplicaciones usando Geogebra como Modelador**

Héctor Javier Herrera Serrano, René Saucedo Silva.

Departamento de Ciencias Básicas del Instituto Tecnológico de Cd. Juárez

[resa6314@hotmail.com](mailto:resa6314@hotmail.com)

Nivel educativo: Superior

El siguiente trabajo se presenta como una alternativa de enseñanza y de motivación para el aprendizaje del cálculo integral mediante la utilización del software Geogebra y con ejemplos de aplicación, se pretende en esta investigación mostrar una alternativa a la enseñanza del cálculo integral, vinculando su manipulación algebraica con modelos reales de aplicación y llevando al estudiante a un plano de aprendizaje con modelación en Geogebra para una mejor interpretación de los objetos que se estudian.

## **P68. El Cálculo, sus aplicaciones y su enseñanza en Carreras Tecnológicas.**

Adiel Basurto Guerrero y Juan Reséndiz Ríos  
Cuerpo Académico de Matemáticas y Nuevas Tecnología Educativas  
Universidad Tecnológica de Tula Tepeji.  
abasurto@uttt.edu.mx, jresendiz@uttt.edu.mx  
Nivel educativo: Superior

La enseñanza de las matemáticas y en especial del cálculo diferencial e integral, ocupa un lugar preponderante dentro de las escuelas de educación superior en áreas tecnológicas, por lo cual, en este artículo se dan a conocer las primeras investigaciones que se han desarrollado en un ambiente Empresa–Universidad. Proponiendo un método de enseñanza que se está aplicando en la Universidad Tecnológica de Tula Tepeji, fundamentado en las teorías de la gestalt aplicadas a la enseñanza de las matemáticas por investigadores como Wertheimer y trabajos presentados por Resnick y Sternberg, entre otros. Haciéndose énfasis en la matematización y articulación de saberes, privilegiando en todo momento el razonamiento tanto del catedrático como el del alumno.

## **P69. Obtención Gráfica de Distribuciones de Probabilidad usando Matlab**

Carlos Figueroa Navarro  
Depto de Ing. Industrial, Universidad de Sonora  
[cfigueroa@industrial.uson.mx](mailto:cfigueroa@industrial.uson.mx)  
Nivel educativo: Superior

En este trabajo se generan las distribuciones de probabilidad en forma gráfica. En primer instancia se presenta el resultado utilizando los comandos directos del programa matlab.; luego para tener elementos de comparación, se gráfica a partir de la propia expresión matemática de la distribución aleatoria. Se seleccionan algunos casos de variable discreta y otros de variable continua para mostrar las ventajas del software. La idea de este artículo es tener más herramientas de cómputo a disposición, en la enseñanza y aprendizaje de la probabilidad y estadística; también pretende funcionar como lección complementaria en los cursos de licenciatura respectivos.



## **P70. Polinomios a la Medida: Un ejemplo de la Matemática que se puede construir por medio del Uso de la exploración, usando la Tecnología**

Carlos López Ruvalcaba, Silvino Ávila Sandoval, Juan Luna González y Boris Mederos

Departamento de Física y Matemáticas, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

clopez@uacj.mx

Nivel Educativo: Superior

El presente trabajo muestra cómo el uso de un software de manipulación simbólica y estrategias novedosas, pueden favorecer la conceptualización y comprensión de algunos elementos del Cálculo, a través de la resolución de problemas que aparentemente son triviales pero que no forman parte de los cursos habituales. Se presenta de manera fiel, la evolución de las ideas que los autores desarrollaron vía la exploración y la solución de los problemas planteados en el ambiente computacional, partiendo del cálculo de ecuaciones de rectas por medio del uso de determinantes, parábolas y polinomios osculadores que conducen al planteamiento y caracterización de un problema típico de unión de funciones por medio de polinomios.

## **P71. Green Grid Computing: Eco-friendly power-aware parallel job management (Administración de trabajos paralelos amigable con el ambiente)**

Andrei Tchernykh

Departamento de Ciencias de la Computación, CICESE

chernykh@cicese.mx

Nivel Educativo: Superior

El incremento en la heterogeneidad y dinamismo en sistemas computacionales distribuidos tales como Grids y Clouds implica que la administración de recursos debe adaptarse a cambios en sus estados y en los requerimientos necesarios para cumplir con los servicios de calidad (QoS) deseados. Las nuevas tecnologías tienen el poder de perjudicar significativamente el medio ambiente, ocasionado por el crecimiento de los sistemas y con esto su consumo de energía. Se debe considerar la optimización de recursos que sean amigables al medio ambiente y conscientes en el uso de energía que ayuden a reducir el impacto ambiental y a su vez los costos relacionados.

Sistemas de cómputo sostenibles ecológicamente es un área de investigación que se ha expandido rápidamente dentro de los campos de ciencias de la computación e ingenierías, en optimización de recursos así como en otras disciplinas. Se refiere con la administración de recursos computacionales conscientes del consumo de energía y de emisión de calor, con aplicaciones del cómputo que tenga impactos ecológicos,

con áreas relacionadas con energía, temperatura e investigación relacionada con el medio ambiente, etc.

## **P72. Técnicas Recientes de Procesamiento de Imágenes Basadas en Cálculo de Variaciones**

Boris Mederos, Mario Silvino Ávila y Carlos López

Departamento de Física y Matemáticas

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

[boris.mederos@uacj.mx](mailto:boris.mederos@uacj.mx)

Nivel educativo: Superior

En esta plática, presentaremos diferentes problemas que aparecen en procesamiento de imágenes y visión computacional. Los problemas a tratar serán: eliminación de ruido, deblurring, inpainting, segmentación y superresolución. Para cada uno de estos problemas, presentaremos diferentes métodos matemáticos basados en el cálculo de variaciones que son el estado del arte.

## Sesión de Carteles

### 1. **Dinámica alrededor de Puntos no Hiperbólicos**

Autores: Jocelyn Anaid Castro Echeverría y Francisco Figueroa Ramírez.

Asesor: Fernando Verduzco González

Resumen: Se estudia el comportamiento dinámico de las soluciones cercanas a puntos de equilibrio no hiperbólicos, para sistemas en el plano. Se estudian los casos en que la Jacobiana asociada al equilibrio no hiperbólico posee un par de valores propios imaginarios o un valor propio cero con multiplicidad geométrica dos.

### 2. **Sólidos en Revolución**

Autor: Alejandro Dueñas Osuna

Asesor: Jesus Francisco Espinoza

Resumen: Se expondrá el comportamiento de algunos sólidos al moverlos en el espacio. Se estudiarán sus áreas y sus volúmenes al girarlos. En general nos limitaremos a unas cuantas figuras como son la esfera, el toro y algunas más.

### 3. **Dodecaedro Áureo**

Autor: Reyna María Barragán Nevárez

Asesor: Héctor Alfredo Hernández Hernández

Resumen: Construcción de un dodecaedro a partir de tres rectángulos con razón áurea. Explicación oral y muestra del prototipo.

### 4. **La Bifurcación de Hopf**

Autores: Ana Luisa Llanes L., Ricardo Cebreros C. y Denis Quesney S.

Asesor: Francisco Armando Carrillo Navarro

Resumen: La teoría de bifurcaciones describe cómo las propiedades topológicas de un sistema dinámico (número de puntos de equilibrio y órbitas periódicas en el espacio de fases, cambian al variar uno o más parámetros del mismo, en un intervalo de valores compatibles con las características del sistema. Desde el punto de vista de las aplicaciones, los puntos de equilibrio de un sistema dinámico son de importancia fundamental. Por eso, este trabajo se centra en una de las bifurcaciones locales (quizá la más común que surge en los problemas reales) asociadas a dichos puntos de equilibrio.

Un punto de equilibrio se dice que es no hiperbólico cuando uno o más valores propios de la matriz jacobiana, resultante de linealizar el sistema en ese punto, tienen parte real nula. En general se puede afirmar que contra mayor sea el número de valores propios con parte real nula, más complicada e imprevisible será la dinámica de un sistema. De lo anterior se desprende un

criterio sencillo para detectar bifurcaciones: basta con encontrar valores de los parámetros para los cuales aparecen valores propios nulos o imaginarios puros conjugados de la matriz jacobiana del sistema. Obsérvese que cuando un punto de equilibrio es no hiperbólico, nada se puede afirmar respecto a la estabilidad o inestabilidad de dicho punto. En este trabajo se describe la bifurcación de Hopf (también conocida como la bifurcación Andronov-Poincaré-Hopf), la cual aparece cuando se tiene un punto de equilibrio no hiperbólico con un valor propio imaginario puro conjugado.

## **5. Esfera de Riemann**

Autores: José Ruiz Pantaleón y Marco Antonio Ruiz Rodríguez

Asesor: Arturo Fragozo Robles

Resumen: Se expondrá sobre la proyección estereográfica de números complejos la cual se identifica con la Esfera de Riemann su imagen y propiedades.

## **6. Algunos Invariantes en el Álgebra Lineal**

Autores: Arcelia Cecilia Moreno Verdugo y Guadalupe Morales Ramírez

Asesor: Rafael Roberto Ramos Figueroa

Resumen: Se expondrán de manera sintética algunos invariantes asociados a un operador lineal, como la traza, polinomio característico, valores propios, etc. Se demostrará e ilustrará que dichos invariantes no dependen de la base ordenada respecto a la cual representamos al operador.

## **7. Sorpresa y Entropía**

Autor: Valeria Cienfuegos Colunga

Asesor: Ma. Teresa Robles Alcaraz

Resumen: Supongamos que tenemos un evento con su respectiva probabilidad  $P(E) = p$ ;  $S(P)$  será la función sorpresa que dependerá sólo de la probabilidad de tal evento. Entropía es una función que en Teoría de la Información representa la cantidad de información recibida cuando una variable aleatoria  $X$  es observada.

## **8. Implementación del algoritmo Q-Learning de aprendizaje reforzado en el problema de balanceo de péndulo**

Autores: Grigori Chernov Chirko y Alejandra Salazar Estrada

Asesor: Julio Waissman Vilanova

Resumen: Dentro del aprendizaje reforzado, posiblemente el algoritmo de Q-Learning es el más utilizado. En este trabajo se presenta una revisión bibliográfica sobre Q-Learning y se realizó un estudio comparativo sobre

la influencia de diferentes parámetros en la velocidad de convergencia del aprendizaje. Para esto, se desarrolló un simulador computacional para el balanceo de un péndulo y se aplicó el algoritmo Q-Learning al sistema.

## **9. Procesamiento paralelo de imágenes satelitales para obtener el índice de vegetación de diferencia normalizado**

Autor: Emmanuel Fernández Gutiérrez

Asesor: Edelmira Rodríguez Alcántar

Resumen: Cuando se trabaja con imágenes, se realizan las operaciones pixel a pixel para transformarla en una nueva imagen que nos ayude a obtener algún resultado concreto. Cuando las imágenes son de gran tamaño, puede requerirse mucho tiempo de procesamiento y si a esto le añadimos la complejidad de las operaciones a efectuar, el tiempo de ejecución puede llegar a ser un problema. Cuando se lee una imagen, típicamente la información es almacenada en arreglos bidimensionales (matrices) que se manipulan para obtener los resultados deseados. Cada celda de la matriz representa a un pixel de la imagen. El principal objetivo de este trabajo es obtener el menor tiempo de ejecución posible al realizar operaciones sobre matrices significativamente grandes, aprovechando que la programación en paralelo se aplica naturalmente sobre arreglos bidimensionales.

## **10. Simulador de grafos**

Autor: Ismael Tesisteco Félix

Asesor: Irene Rodríguez Castillo

Resumen: Se analiza la problemática que presentan los alumnos de la licenciatura en Ciencias de la Computación en la Universidad de Sonora en el tema «Teoría de Grafos», para ello se desarrolló un software didáctico para resolver problemas de optimización en grafos, con la intención de facilitar la comprensión de los algoritmos que se ven en dicho tema de la materia de «Matemáticas Discretas».

## **11. Visualización de campos escalares 3D**

Autor: Barón Beeder Vladimir Quezada Uriarte

Asesor: Roberto Núñez González

Resumen: Una de las aplicaciones más importantes de la Graficación por Computadora es la Visualización de datos, proceso en el cual se generan imágenes que son útiles para lograr la comprensión de los mismos [1]. El tipo de datos que requieren ser visualizados pueden ser de diversa

naturaleza, por ejemplo, datos de elevación de una región geográfica, tendencias en los mercados financieros, etc., y en su conjunto pueden generar campos escalares, vectoriales o tensoriales. En este trabajo se describe el proceso de visualización de campos escalares, y se describen técnicas para la obtención de isosuperficies y técnicas para realizar un rendering directo de los datos.

## **12. Una introducción a los autómatas difusos**

Autor: Ramón Alberto Hernández Méndez

Asesor: Olivia Carolina Gutú Ocampo

Resumen: En este cartel se presentan los conceptos básicos de lógica difusa para establecer la definición formal de autómata difuso. Además se da una lista de referencias sobre aplicaciones de los autómatas difusos.

## **13. Teselaciones en el plano como actividad integradora en la comprensión de algunos conceptos geométricos**

Autor: Patricia Guadalupe López Valenzuela

Asesor: Jorge Ruperto Vargas Castro

Resumen: Se muestra el uso de la teoría de teselaciones en el plano para desarrollar una secuencia de actividades integradoras que promuevan el desarrollo del pensamiento y razonamiento geométrico.