



## Décimo Cuarto Programa de Actividades Segundo Semestre del 2018

### Coordinadores responsables:

Armando Cuevas, Miguel Delgado y François Pluvinage.

El seminario virtual sesiona cada 15 días y se tiene la participación de investigadores de las siguientes instituciones:

UNAM (Universidad Nacional Autónoma de México. <http://www.unam.mx/>);

UACM (Universidad Autónoma de la Ciudad de México <http://www.uacm.edu.mx/>);

UAEMex (Universidad Autónoma del Estado de México <http://cux.uaemex.mx/>); UNISON (Universidad de Sonora <http://www.uson.mx/>);

UAdeC (Universidad Autónoma de Coahuila [http://www.uadec.mx/portal/page?\\_pageid=35,1&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL](http://www.uadec.mx/portal/page?_pageid=35,1&_dad=portal&_schema=PORTAL));

UH (Universidad de la Habana, Cuba);

CUJAE (Centro Universitario José Antonio Echeverría en Cuba);

UACJ (Universidad Autónoma de Ciudad Juárez <http://www.uacj.mx/Paginas/UACJ.aspx>);

UTCJ (Universidad Tecnológica de Ciudad Juárez <http://www.utcj.edu.mx/>)

ESIME-IPN (Instituto Politécnico Nacional).

UAZ (Universidad Autónoma de Zacatecas) <http://www.uaz.edu.mx/>

INAOE (Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica) <http://www.inaoep.mx/>

UIS (Universidad Industrial de Santander) <https://www.uis.edu.co/webUIS/es/index.jsp>

UNED (Universidad Nacional de Educación a Distancia) <http://www.uned.es>

Recientemente se han incorporado la UJED (Universidad Juárez del Estado de Durango <http://www.ujed.mx/portal/index.aspx>), UAZ (Universidad Autónoma de Zacatecas <http://www.uaz.edu.mx/>) e INAOE (Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica <http://www.inaoep.mx/>).

Las sesiones del segundo periodo del 2018, iniciarán el 5 de octubre del 2018, los días viernes de las 10:00 a las 11:30 horas; con un intervalo de 15 días.



Cinvestav



## Formato de las sesiones

### **1. La exposición del artículo propuesto será de una hora.**

Esto conlleva a que por una parte los expositores realicen un trabajo de síntesis y por la otra a los participantes a tendríamos que leer el artículo previo a la exposición.

**2. Se tendrá a una sede, diferente a la expositora, con la obligación de plantear preguntas que inicien la discusión cuestionando o afirmando lo expuesto. Dirigiendo así, la discusión posterior a la exposición.** La sede reactiva cuestionará o validará, de acuerdo a su experiencia, lo dicho en el artículo o lo dicho por los exponentes, iniciando así una dinámica de trabajo y discusión.

**3. Los profesores y/o alumnos avanzados de maestría y doctorado** podrán exponer en parte o en una sesión completa sus avances y resultados, o bien exponer un artículo. Se aceptan y solicitan propuestas de los participantes.

**4. Se solicita a las diferentes sedes proponer exposiciones de propuestas didácticas realizadas en cursos de cálculo, para formar parte del programa de sesiones para su exposición.**

En algunas universidades se ha estado conduciendo un programa experimental, en particular en la UAEMex, en donde la aplicación de nuestras investigaciones ha logrado remontar significativamente los índices de reprobación en un primer curso de cálculo diferencial, logrando además una promoción en la comprensión de los conceptos del cálculo. Esto ha dado un impulso a la investigación en la universidad; reconocimiento por parte de las autoridades del trabajo de investigación en Matemática Educativa y ha logrado producir artículos de investigación que dan cuenta de los resultados obtenidos y de las dificultades encontradas. Ante estos halagadores resultados, proponemos a la comunidad realizar en lo posible esta experimentación. Una advertencia necesaria, es que la aplicación de la tecnología tiene que ser cuidadosa y sobretodo es el profesor quien mediante actividades sugeridas y problemas adecuados podrá obtener éxito como aplicador de tecnología. Es el profesor quien determina el contrato didáctico, por ello como aplicador requiere de sugerencias y experiencias. Para mayor información, contactarse con la Dra. Martínez [mmreyes@hotmail.com](mailto:mmreyes@hotmail.com).



Cinvestav



**5. Se sugiere a todos los participantes iniciar un trabajo exploratorio y de experimentación, en donde se apliquen los resultados obtenidos y el software respectivo dentro de un primer curso de cálculo.**

La aplicación de nuestras propuestas por una parte dará validez a las mismas y por el otro involucrará a profesores de las diversas universidades participantes en procesos de experimentación compartidos y con sus experiencias podremos establecer propuestas más eficientes para un aprendizaje significativo del cálculo. Hasta este momento se ha desarrollado una primera propuesta de modificación o reforma curricular, que consiste en iniciar el curso de cálculo diferencial con el tratamiento de funciones reales, en lugar del tema de números reales. Con respecto la tecnología proponemos para introducir un determinado concepto matemático aplicar un Escenario Didáctico Interactivo Computacional (incluye applets, cuestionarios, objetos de aprendizaje, problemario y autoevaluaciones) y a la vez solicitamos de ustedes propuestas para producir los mismos. También recomendamos compartir la responsabilidad docente con el sistema tutorial CalcVisual, diseñado con una directriz didáctica y dada la experiencia exitosa en varias instituciones.

Los Escenarios Didácticos Interactivos Computacionales, serán responsabilidad de todos los grupos de investigación participantes, es por ello, que expondremos un primer modelo con el concepto de función y de raíces reales para que las diversas sedes obtengan las actividades para: límites, continuidad, derivada, puntos críticos, monotonía, segunda derivada, concavidad, puntos de inflexión, etc.



## CALENDARIO DE EXPOSICIONES

### Puntos a reflexión

Habrán notado con sorpresa que hemos ampliado el espectro de artículos a exponer y a publicar en nuestra revista El Cálculo y su Enseñanza. Enseñanza de las Ciencias y la Matemática. Hemos incluido los diversos temas de educación y matemáticas y además lo concerniente a la educación en las ciencias básicas como son: biología, química y física. Las razones son de diversa índole. La primera es por demás evidente al ser la matemática el lenguaje de las ciencias:

El libro de la naturaleza, quiero decir el universo, siempre está abierto ante nuestros ojos, pero no lo descifrará nadie que no aprenda y entienda antes el idioma y las letras con que está escrito. El idioma es matemático y las letras son las figuras geométricas. Galileo Galilei.

Y esto como apuntan muchos educadores ha representado un problema, puesto que muchos de los cursos de física o química se reducen a la aplicación de fórmulas, la sustitución algebraica o la aplicación de reglas del cálculo sin significado alguno. Esto es, en muchos cursos de ciencias afines a las matemáticas, la operatividad sin sentido hace de estos cursos una pérdida de significados tanto en la ciencia como en la matemática. Por otra parte, la enseñanza de la matemática fuera de contexto hace de esta una enseñanza árida y muchas de las veces sin significado alguno para los estudiantes.

Las Matemáticas son una parte de la Física. La física es una ciencia experimental y una parte de las ciencias naturales. Las Matemáticas son la parte de la física donde los experimentos son baratos. V. I. Arnold

Los de la ciencia han diferenciado desde hace años a la matemática de las demás ciencias. En las matemáticas, las proposiciones o teoremas son intemporales y se demuestran dentro del sólido edificio lógico formal, construido por la propia matemática; mientras que para las demás ciencias las propuestas o hipótesis tienen que comprobarse experimentalmente, una y otra vez, hasta que por alguna razón fallan y entonces habrá que sustituirlas por otras.

Tal vez un buen ejemplo en las matemáticas sea el Teorema de Pitágoras, que permanece tal cual desde hace más de 15 siglos; y en la física, las leyes del movimiento han sufrido



modificaciones desde Oresme a la fecha. Sin embargo, a pesar de la dicotomía que existe entre la física y las matemáticas, estas dos ciencias han estado mutuamente interrelacionadas, y esta influencia mutua ha jugado un papel importante en el desarrollo de ambas.

Breve discurso en Zacatecas Zac. El 27 de septiembre del 2018

El Encuentro Internacional sobre la Enseñanza del Cálculo, Ciencia y Matemática (EICAL) es un modesto pero muy importante evento académico. Es un ambiente de trabajo lleno de generosidad y amor a la ciencia por: Las universidades participantes, los conferencistas, los talleristas, los profesores y alumnos que se solidarizan y la importante gente de apoyo logístico. La cuota que se cobra es mínima y evidentemente no alcanza a cubrir los gastos que se generan, pero nuestra intención y vocación es que participe la mayor población estudiantil, docente y de investigación posible. Sin esta enorme generosidad y solidaridad sería imposible llevar a cabo estas reuniones de fiesta académica.

Desde tiempos inmemoriales la ciencia y el arte necesitan de la generosidad de todos, por ello, somos, como dijera el poeta José Emilio Pacheco. una clase mendicante.

Este proyecto nace a partir de detectar una de las mayores fallas en educación matemática a nivel medio superior y superior, El cálculo diferencial e integral. En donde a pesar de los alarmantes índices de falla poco se hace para estudiar los porqués de este fracaso. Para examinar las razones, iniciamos y realizamos, el Dr. Francois Pluvineage y un servidor, desde hace más de 15 años un Seminario Virtual donde participan muchas universidades del país y algunas del extranjero. De estas reuniones se han generado importantes propuestas que a veces se han implementado. Con la culminación de este seminario nacen los Eical

Producto de la necesidad docente, hemos extendido este estudio hacía toda la matemática escolar e inclusive en los últimos años la hemos conjuntado con enseñanza de las ciencias naturales.

Agradecemos profundamente a la Universidad autónoma de Zacatecas su solidaridad y su aporte que a través de la doctora Judith Hernández y todo su equipo de investigadores han realizado un trabajo más que encomiable; al Dr. Agustín Enciso director de COZCyT por generosamente prestarnos sus instalaciones, a Michele Artigue de Paris, y Antonio Costa de Madrid por venir desde Europa solidariamente al Dr. Alejandro González-Martin de Montreal que nos acompaña desde Canadá. A los Drs: Ricardo Cantoral, José Luis Díaz, Rigoberto Gabriel Arguelles, Otilio Mederos y Luis Moreno de distintas latitudes de México y a todos mis colegas y amigos que también en franca solidaridad nos acompañan con conferencias y talleres. Para mostrar el grado de solidaridad de tod@s, muchos de ellos han pagado por venir a ofrecernos parte de su legado científico. A tod@s muchas gracias.

A los normalistas de Ayotzinapa, donde realizamos labores de investigación, nuestra solidaridad.

A. Cuevas

**DME-CINVESTAV-IPN**



## PROGRAMA

# EXPOSICIONES Y CONFERENCIAS

### **Conferencia: Epistemología y Didáctica**

**Expositor: Dra. Michèle Artigue**

**Institución:** Université Paris-Diderot, Paris 7, Francia.

**Resumen:** Es usual presentar la didáctica de la matemática como un campo científico en donde confluyen otros campos diversos: matemática, epistemología, lingüística, psicología, sociología, ciencias de la educación y, haciendo hincapié en el papel que pueden jugar estas ciencias dentro de su desarrollo, se insiste sobre el hecho que la problemática didáctica conduce a conservar más o menos profundamente las herramientas, conceptuales o metodológicas, que la investigación le aporta.

Es este texto, resultado de las reflexiones realizadas dentro del marco del desarrollo de una maestría en matemática de la Universidad de París VII, cuyo proyecto se titula: "Aproximación histórica y didáctica de la matemática" me centraré en las relaciones entre la epistemología y la didáctica, es decir sobre las necesidades que pueden formularse en términos del conocimiento de los procesos por los cuales los conceptos matemáticos se forman y se desarrollan y más generalmente del conocimiento de las características de la actividad matemática.

**Fecha:** Viernes 5 de octubre del 2018 de 10:00 a 11:30 hrs.

Discusión de 11:30 a 12:00

**Lugar:** Aula Magna DME-CINVESTAV-IPN-Aula 2

### **Conferencia: GEOMETRIZACION DE INDICADORES URBANOS COMO ESTRATEGIA PEDAGÓGICA PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN ESTUDIANTES SORDOS**

**Expositor: Dra. Mawency Vergel Ortega**

**Institución:** Universidad Francisco de Paula Santader.

**Resumen:** El impacto del crecimiento poblacional ha generado nuevas lecturas de las ciudades con información cambiante que debe registrarse para ser actualizada y utilizada en la toma de decisiones profesionales. Las Universidades deben garantizar en estudiantes el desarrollo de competencias para la formulación de proyectos de investigación a partir de fuentes de información con datos reales del entorno. La importancia de prácticas pedagógicas con metodologías generadoras de proyectos arquitectónicos que nacen del análisis de datos urbanos actualizados, permitiendo desarrollar competencias en los estudiantes de interpretar, argumentar y proponer



Cinvestav

## SEMINARIO ENSEÑANZA DEL CÁLCULO, CIENCIAS Y MATEMÁTICA



críticamente sus ideas. De otra parte, en universidades en Norte de Santander, la inclusión comienza a vivenciarse, encontrando en el aula, estudiantes con discapacidad motora y jóvenes sordos, lo cual ha representado retos para los docentes a fin de que logren desarrollar competencias en particular en ciencias, en áreas de matemáticas y estadística, y vivir el proceso de aprendizaje junto a sus compañeros de una manera incluyente. Por ello se plantea una estrategia pedagógica que parta de la Geometrización de sistemas de datos y cálculo de indicadores urbanos para desarrollar nuevas competencias en estudiantes, donde el contexto juega un papel importante, donde se explore, experimente, mida, donde los sentidos y percepciones sumen elementos de motivación y la explicación sea un elemento secundario al proceso, requerido para inferir y generar modelos. La estrategia se apoya con un segundo docente que domine el lenguaje de señas y se desarrolla dentro de un entorno colaborativo. Las bases teóricas se fundamentan en los postulados de la Socioepistemología Matemática y teorías sobre los Sistemas y Lenguajes informacionales. La metodología empleada desde el paradigma Mixto con tipo de investigación Acción-Participativa (Cualitativo) e investigación Descriptiva (cuantitativo). Las técnicas utilizadas fueron: Opinión (Entrevista, ensayo), Análisis documental (bitácoras), Ficha de observación (Formato de Evaluación) y el Conteo (Ficha de caracterización). Los resultados obtenidos a partir del análisis de los instrumentos aplicados definen lo siguiente: Los estudiantes perciben que el uso de sistemas de datos, el análisis de información obtenida en sus visitas de campo, la comprensión geométrica de los códigos urbanos, el cálculo de los indicadores urbanos a partir de patrones de cambio morfológicos de las ciudades y el uso de herramientas tecnológicas para diagramar y representar información, generan competencias interpretativas y argumentativas para proponer un proyecto urbano-arquitectónico coherente con el contexto. La población estuvo constituida por 20 estudiantes, 6 de ellos sordos, estudiantes de educación media y 14 jóvenes con audición normal estudiantes de arquitectura. No existe diferencia en el rendimiento de estudiantes sordos y estudiantes auditivos. Se concluye que la estrategia pedagógica planteada desde la Geometrización de sistemas de datos e indicadores urbanos desarrolla competencias en los estudiantes tales como el análisis e interpretación de información contextual, conceptualizar, justificar y argumentar con criterios técnicos basados en instrumentos de recolección de información, competencias intrapersonales e interpersonales como la comunicación gráfica, sistematización de datos, el trabajo cooperativo y dialogo critico entre pares. Estas, cimentan habilidades para proponer y desarrollar proyectos de investigación implantados y contextualizados bajo un sistema urbano de datos.

**Fecha:** Viernes 19 de octubre del 2018 de 10:00 a 11:30 hrs.

Discusión de 11:30 a 12:00

**Lugar:** Cúcuta Colombia





## Article: Función

Author(s): N. N. Luzin

Published by: Publicado originalmente por Luzin en la *Gran Enciclopedia Soviética* Vol 59: 314-334, en 1930. Posteriormente, Abe Shenitzer lo tradujo al inglés, descomponiéndolo en dos partes, y lo publicó en: *The American Mathematical Monthly* Vol. 105: 59-67, y 263-270.

**Resumen:** En este número, presentamos la versión castellana (realizada por J. M. Almira y D. Arcoya a partir de la reciente traducción inglesa) de un interesante artículo de Luzin escrito hace unos 70 años. En él, el gran analista ruso ofrece una magistral reflexión sobre la evolución del concepto de función durante los siglos XVIII, XIX, y principios del XX. En más de un lugar, el detalle en la exposición y las reflexiones superan lo que puede encontrarse en trabajos muy posteriores sobre el mismo tema. Un aspecto interesante de la discusión es que resultan patentes las dudas escépticas de Luzin, en línea con las posiciones constructivistas dentro del debate sobre fundamentos de principios de siglo. Por eso afirma que "actualmente" (en los años 1930) el concepto "no está tan definitivamente cristalizado ni establecido fuera de duda como pareció estarlo a fines del XIX"; y dice que la evolución y maduración de la idea de función continúa. Es obvio que Luzin se aleja del concepto habitual de función como aplicación entre conjuntos, debido a Dirichlet y Dedekind, del mismo modo que (como tantos contemporáneos) se distancia del axioma de elección.

**Expositor: Dr. Rigoberto Gabriel A. y Dra. Eloísa Benítez Mariño**

**Unidad de Estudios de Posgrado Universidad Veracruzana**

Departamento de Matemáticas. Jalapa Ver., México.

Replica: **Dr. Miguel Delgado Pineda y Universidad Autónoma de Nuevo León**

UNED- Madrid, España

Lugar: **Unidad de Estudios de Posgrado** Xalapa Veracruz México

Fecha: Viernes 9 de noviembre de 2018 de 10:00 a 12:00 hrs.





## **Article: The role of formalism in the teaching of the theory of vector spaces**

Autor: Jean-Luc Dorier. Laboratoire Leibniz 46 av. F. Viuillet, 3803 I Grenoble. Frmw  
Published by: ELSEVIER Linear Algebra and its Applications 275-276 (1998) 141P160

**Abstract:** In the French tradition of Bourbaki, the theory of vector spaces is usually presented in a very formal setting, which causes severe difficulties to many students. The aim of this paper is to analyze the underlying reasons of these difficulties and to suggest some ways to make the first teaching of the theory of vector spaces less ineffective for many students. We do not reject the necessity for formalism. On the contrary, on the basis of a historical analysis we can explain the specific meaning it has in the theory. From this mathematical analysis with a historical perspective, we analyze the teaching and the apprehension of vector space theory in a new approach. For instance, we will show that mistakes made by many students can be interpreted as a result of a lack of connection between the new formal concepts and their conceptions previously acquired in more restricted, but more intuitively based areas. Our conclusions will not plead for avoiding formalism but for a better positioning of the formal concepts with regard to previous knowledge of the students as well as special care to be given in making the role and the meaning of formalism in linear algebra explicit to the students. © 1998 Elsevier Science Inc. All rights reserved.

Expositor: **José del Carmen Orozco**

Pertenencia: **UPIICSA-IPN y DME-CINVESTAV-IPN**

Replica: **Dr. José Luis Díaz G. (UNISON) y UAdeC**

**Universidad de Sonora**

**Fecha:** Viernes 23 de noviembre de 2018 de 10:00 a 12:00 hrs.

**Lugar:** DME-CINVESTAV-IPN-Aula 2



## **Article: El Logaritmo en los Números Complejos**

Published by: El Cálculo y su Enseñanza, Enseñanza de las Ciencias y la Matemática. Volumen 10. Enero-Junio 2018. Cinvestav-IPN © Ciudad de México. ISSN 2007-4107 P.p.48-55

**Resumen:** En el presente manuscrito se discute un primer acercamiento al estudio del logaritmo de los números complejos. Para ello se inicia con el hecho de que la función logaritmo es la inversa de la función  $e^z$  en los números complejos. Se hace notar que esta última función es multivaluada y por tanto se requiere una rama específica para tener una función. Se define la función Arg en los números complejos conocida como la función que relaciona un número complejo con un número en el intervalo  $[0, 2\pi)$  que corresponde al ángulo que forma el segmento que va del origen al número complejo con el eje positivo  $x$ , en el sentido positivo, en contra de las manecillas del reloj.

Expositores: **Silvia Carmen Morelos Escobar & José David Zaldívar Rojas**

Pertenencia: FCFM-Universidad Autónoma de Coahuila

Replica: Equipo de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

Departamento de Matemáticas

Fecha: Viernes 7 de diciembre del 2018 de 10:00 a 11:30 hrs.

Discusión de 11:30 a 12:00

Lugar: FCFM-Universidad Autónoma de Coahuila