



Encuentro Internacional sobre la Enseñanza del Cálculo, Ciencias y Matemáticas

22 al 26 de Septiembre de 2020

Conferencias Especiales Simultáneas





Encuentro Internacional sobre la Enseñanza del Cálculo, Ciencias y Matemáticas

22 al 26 de Septiembre de 2020

In memoriam del Dr. François Pluvinage

Conferencias Simultáneas





Conferencias especiales simultáneas Martes 22

Conferencistas	Título
Dr. Ramiro Ávila Godoy, Universidad de Sonora	Las tecnologías digitales y el desarrollo del pensamiento matemático
Dr. Juan de Dios Viramontes y Mtra. Heidy Cecilia Chavira, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez	La lectura de los libros de texto de matemáticas
Dra. Lilia López Vera, Universidad Autónoma de Nuevo León	Innovación educativa para el aprendizaje de las matemáticas en aulas virtuales
Dra. Rosa Elvira Páez Murillo, Universidad Autónoma de la Ciudad de México	En palabras del Dr. François Pluvinage: "Hoy nos toca enseñar lo que no aprendimos" y de una manera que no aprendimos
Dr. Freddy Villamizar Araque, Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Colombia	Elementos en didáctica de las Ciencias y Matemáticas para el diseño de actividades a nivel secundaria
Dr. José Carlos Cortés Zavala, Facultad de Físico Matemáticas, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo	Aspectos gráficos y numéricos del concepto de función derivada
Dr. Eduardo Briseño Solís, Universidad Autónoma de Zacatecas Dra. Lorena Trejo Universidad Pedagógica Nacional Hidalgo	Experiencia docente del diseño e implementación de proyectos de investigación en matemática educativa en línea. Una reflexión metodológica
Dr. José Luis Díaz Gómez, Universidad de Sonora	Los errores algebraicos. ¿Qué tan consistentes son a través del tiempo?
Dr. Rigoberto Gabriel Argüelles y Dra. Eloísa Benítez Mariño, Universidad Veracruzana	Por definir
M. en C. Sergio Rubio-Pizzorno, Director de la Comunidad GeoGebra Latinoamericana	El aporte de la Comunidad GeoGebra Latinoamericana a la Educación: antes, durante y después de la pandemia
Dr. José del Carmen Orozco Santiago, IPN y M. en C. Sofía Paz Rodríguez, DME, Cinvestav	Por definir
Dra. Claudia Leticia Méndez Bello CASIO MÉXICO	Retos en la educación y el aula de hoy: Soluciones académicas de CASIO



RESUMEN DE CONFERENCIAS SIMULTÁNEAS

Las tecnologías digitales y el desarrollo del pensamiento matemático

Dr. Ramiro Ávila Godoy
Universidad de Sonora
ravilag@mat.uson.mx

Resumen

En esta conferencia se pretende hacer una serie de reflexiones sobre el efecto que produce el uso de las tecnologías digitales al ser utilizadas en los procesos de aprendizaje y enseñanza de las Matemáticas, en el desarrollo del pensamiento matemático, específicamente en el denominado pensamiento variacional. Estas reflexiones son derivadas de asumir las premisas teóricas que se utilizan para analizar y entender el papel que juega el lenguaje en el desarrollo del pensamiento y viceversa.

La lectura de los libros de texto de matemáticas

Dr. Juan de Dios Viramontes y Mtra. Heidy Cecilia Chavira
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
juan.viramontes@uacj.mx, heidy.chavira@uacj.mx

Innovación educativa para el aprendizaje de las matemáticas en aulas virtuales

Dra. Lilia López Vera
Universidad Autónoma de Nuevo León
lilia_lopez@hotmail.com

Resumen

La innovación educativa, pensada como una demanda social, e institucional, exige que se transforme el rol de los actores, a través de una fundamentación reflexiva, crítica y deliberada sobre qué cambiar (Paradigmas educativos, Modelos Educativos, Programas educativos, etc.), en qué dirección cambiar, cómo y con qué recursos. El desarrollo tecnológico ha impactado en el diseño de estrategias metodológicas que corresponden, en una línea de tiempo, a diferentes los entornos educativos (presenciales, a distancia y mixtos). La pandemia provocó cambios urgentes en las prácticas educativas institucionales, nos enfrentó de forma brusca, a la demanda social de continuar el proceso docente educativo en Aulas Virtuales. La investigación en matemática educativa permite aprovechar los avances de la innovación educativa, para promover el desarrollo de competencias digitales del docente y del alumno, la implementación de propuestas didácticas y el uso de recursos digitales en el aprendizaje de la Matemática en Aulas Virtuales.



En palabras del Dr. François Pluvinage: “Hoy nos toca enseñar lo que no aprendimos” y de una manera que no aprendimos¹

Dra. Rosa Elvira Páez Murillo
Universidad Autónoma de la Ciudad de México
rosa.paez@uacm.edu.mx

Resumen

En esta conferencia a la par de presentar algunos de los últimos resultados del trabajo de investigación que se lleva a cabo con estudiantes de ingeniería de primer año de universidad en la UACM en el periodo 2016-2020, se pretende hacer una reflexión sobre la revolución en las formas de enseñar y de aprender generadas ante la necesidad que vivimos en México² de un aislamiento social derivado de la pandemia. Parte del título de esta conferencia corresponde a un poster presentado en ETM6 (Páez, R. y Pluvinage, F. 2018a) en torno al uso, en la enseñanza del cálculo, de las Técnicas de Información y Comunicación (TIC). En este sentido, se manifestó que es un reto para los docentes enseñar contenidos y métodos que no aprendieron en su formación, lo que obliga a experimentar previamente (Páez, R. y Pluvinage, F. 2018b). Es así que, a manera de síntesis se presentó un paralelo entre la enseñanza antes de las TIC y la cual es todavía efectiva y la enseñanza fundamenta en las TIC. Ambas concebidas en una enseñanza de manera presencial. Ahora, ante la necesidad y urgencia de proponer experimentos de enseñanza fundamentados en las TIC pero con estudiantes en una clase virtual, un primer cuestionamiento es ¿cómo el profesor puede coordinar las diversas formas empleadas por los estudiantes al usar los instrumentos en juego? Es decir, en términos de Guin & Trouche (2002), ¿cómo realizar la orquestación? Con el uso de actividades de exploración libre y exploración guiada (Pluvinage, F. 2019), ¿cómo reúne los elementos el profesor para organizar y hacer la síntesis de los descubrimientos de sus estudiantes después de cierto tiempo de actividad? O en específico, dentro de la metodología de enseñanza ACODESA (Páez, 2004, Borbón, 2003; Hitt, F. y Quiroz, S. 2019) ¿cómo organizar el trabajo en equipo y el debate científico?

¹Agradezco a la Universidad Autónoma de la Ciudad de México por el apoyo económico proporcionado al Proyecto Enseñanza del Cálculo (PEC) en sus diferentes fases y para la realización de la estancia de investigación de agosto 2019 a junio 2020 en el marco de año sabático. De la misma manera agradezco al Laboratorio de Didáctica André Revuz (LDAR) – Universidad Paris Diderot, Francia, por la invitación a dicha estancia.

² Aunque la pandemia es a nivel mundial, cada país tiene políticas y planeación diferentes en términos del regreso al aula de clase de manera presencial. Por ejemplo, la fecha en que se suspendieron las clases de manera presencial coincidió tanto en Francia, México y Colombia (marzo 16 y 17 de 2020). No sucedió así con el regreso al aula, ya que, en Francia, el nivel maternal y primaria regresó de manera voluntaria (es decir, si los padres lo consideraban “seguro”), las últimas ocho semanas del periodo escolar 2019-2020 y de manera obligatoria, dos semanas antes de finalizar dicho periodo (22 de junio). El nivel universitario concluyó a distancia. Hasta este momento, en México no hay una fecha tentativa del regreso a clase de manera presencial y por ellos la urgencia de capacitación de los profesores y de organización de los cursos en la modalidad no presencial.



Elementos en didáctica de las Ciencias y Matemáticas para el diseño de actividades a nivel secundaria

Dr. Freddy Villamizar Araque
Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Colombia
freddymatedu@gmail.com

Resumen

Las Matemáticas son consideradas por excelencia el lenguaje de las Ciencias (Feynman, 2008), sin embargo, el desarrollo de ambas ha sido mutuo y de manera interactiva (Kline, 1981; Gingras, 2001). Uno de los problemas detectados en el aula, se refleja en la dicotomía entre ambas, donde se tiende al aprendizaje memorístico y trae como consecuencia suprimir los conceptos (Karam, 2015). Al respecto, diversos investigadores han demostrado que uno de los problemas en enseñanza de las ciencias está la adquisición de los significados de los conceptos científicos (Viennot, 1979; Cuevas, Villamizar y Martínez, 2017); problema que no es ajeno en la enseñanza de las Matemáticas (Cuevas y Pluvinage, 2003). Por lo tanto, la presente, tiene como objetivo exponer qué elementos en didáctica de las Ciencias y las Matemáticas ayudan a fundamentar el diseño de actividades en nivel secundaria, mediadas con el uso de las tecnologías digitales, tales como: las ideas previas, el cambio conceptual, los proyectos de acción, los espacios de trabajo, el uso de las representaciones y la modelización matemática. Se ejemplificará mediante experiencias como todo este conjunto de elementos y otros más hacen parte de una propuesta que integra la didáctica de las Matemáticas y las Ciencias.

Referencias

- Cuevas, C.A., y Pluvinage, F. (2003). Les projets d'action pratique, elements d'une ingeniere d'ensigment des mathematiques. *Annales de didactique et de sciences cognitives*, 8, 273-292.
- Cuevas C.A., Villamizar, F.Y., y Martínez, A. (2017). Aplicaciones de la tecnología digital para actividades didácticas que promuevan una mejor comprensión del tono como cualidad del sonido para cursos tradicionales de física en el nivel básico. *Enseñanza de las Ciencias*, 35(3), 129-150. DOI: <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2091>
- Feynman, R. (1964/2008). La conferencia perdida de Feynman. El movimiento de los planetas alrededor del Sol. Barcelona: Tusquets editores.
- Gingras, Y. (2001). What did mathematics do to physics? *History of Science*. 39, 383-416.
- Karam, R. (2015). Introduction of the Thematic Issue on the Interplay of Physics and Mathematics. *Science & Education*. 24(5), 487-494. DOI: 10.1007/s11191-015-9763-9.
- Kline, M. (1981). *Mathematics and the physical world*. New York: Dover.
- Viennot, L. (1979). *Le raisonnement spontané en dynamique élémentaire*. París: Hermann

Aspectos gráficos y numéricos del concepto de función derivada

Dr. José Carlos Cortés Zavala
Facultad de Físico Matemáticas, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
jcortes@umich.mx

Resumen

Para el estudio de esta experiencia se utilizó un software diseñado y desarrollado por el autor en el que se presenta un acercamiento funcional al concepto de derivada. En este software se resalta el aspecto gráfico y numérico de lo que es una razón de cambio



(cociente de incrementos) y de cómo a partir de las razones de cambio se llega a la construcción de la función derivada. Con base en diversos estudios, se sabe que el concepto de derivada es tratado para su enseñanza con métodos puramente algebraicos los cuales ocultan información relevante para su aprendizaje. El tratamiento numérico y gráfico pocas veces es usado y cuando lo es solamente sirve como una introducción al proceso algebraico. Propuestas como la de Duval (1988,1993 y1995), Confry(1993), Scher(1993), Mejía(1997), Hitt (2002) y Pluinage (2005) mencionan la importancia, que tiene para el aprendiz, el manejo gráfico y numérico. Así mismos varios autores (Confry, 1993; Scher, 1993; Hughes 1990) señalan la importancia de introducir el concepto de derivada a través del uso de razones de cambio. Tomando en consideración lo anterior se diseñó un software en el que se incorporaron actividades tendientes a resaltar estas ideas teniendo como base los aspectos visuales tanto en la parte gráfica como numérica.

En el caso particular del aprendizaje del concepto de derivada en el bachillerato, se usa solamente la representación algebraica; pues aunque se inicie con una explicación geométrica para introducir la definición de derivada muy pronto se abandona el tratamiento geométrico y se usa solamente el algebraico. Por ejemplo, Hughes (1990) observó que muchos estudiantes son capaces de calcular algebraicamente las derivadas de diversas funciones, pero no son capaces de ver la gráfica para determinar en qué lugares la función tiene derivada positiva y en cuales negativa. Además, notó que pocas veces se utilizaba un acercamiento numérico para tratar este concepto. Por tanto, se considera que el resaltar el uso de registros semióticos de representación de tipo gráfico, geométrico, numérico y algebraico, es una buena opción para que los estudiantes tengan un mejor acercamiento al concepto de Derivada en el bachillerato.

Bibliografía

- Cortés et al (2005). Software para la enseñanza de la derivada. Reflexiones sobre el aprendizaje del cálculo y su enseñanza. México Editorial Morevallado.
- Confrey, J. (1993). A constructivist research programme towards the reform of mathematics educations. (Introduction to symposium for the Annual Meeting of American Education Research Association), April, 1993.
- Duval R. (1988) Graphiques et equations: l'Articulation de deux registres. Anales de Didactique et de Sciences Cognitives 1(1988) 235-253. Traducción: Gráficas y ecuaciones: la articulación de dos registros. En Antología en Educación Matemática (Editor E. Sánchez). Departamento de Matemática Educativa del Cinvestav-IPN, México.
- Duval R. (1993) Registres de représentation sémiotique et fonctionnement cognitif de la pensée. Annales de Didactique et de Science Cognitives 5(1993) 37-65. Traducción: Registros de representación semiótica y funcionamiento cognitivo del pensamiento. En Investigaciones en Matemática Educativa II (Editor F. Hitt). Grupo Editorial Iberoamérica.
- Duval R. (1995) Sémiosis et pensée humaine: Registres sémiotiques et apprentissage intellectuels. Peter Lang, Suisse.
- Hugues, D. 1990. Visualization and Calculus Reform. In Visualization in Teaching and Learning Mathematics: A Project (MAA notes #19). Walter Zimmerman and Steven Cunningham, eds. Washington DC: Mathematical Association of America, 1-8.
- Pluinage F. (2005) Reflexiones sobre la recta numérica al servicio del cálculo en Reflexiones sobre el aprendizaje del cálculo y su enseñanza. México. Editorial Morevallado.
- Scher, D. (1993). Student's Conceptions of the Derivative across Multiple Representations. Mathematics in College (Fall): 3-17.

Resumen del expositor



José Carlos Cortés Zavala es Profesor Investigador Titular “C” tiempo completo de la Facultad de Físico Matemáticas, Universidad Michoacana. Presidente de la Asociación Mexicana de Investigadores del Uso de Tecnología para la Enseñanza de las Matemáticas, México. Nivel 1 en el Sistema Nacional de Investigadores del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología en México desde 2006. Autor de libros, de varios artículos en revistas indexadas, conferencista Internacional y Nacional. Director de Tesis de Licenciatura, Maestría y Doctorado, y colaboración con varias Universidades en México y el Extranjero.

Experiencia docente del diseño e implementación de proyectos de investigación en matemática educativa en línea. Una reflexión metodológica

Dr. Eduardo Briseño Solís, Dra. Lorena Trejo
Universidad Autónoma de Zacatecas, Universidad Pedagógica Nacional Hidalgo
ecbs@gmail.com, loreloren@hotmail.com

Resumen

Se reporta la experiencia de una maestría en matemática educativa en línea con docentes de educación básica y media superior, quienes llevaron dos cursos: Diseño de proyectos de innovación e implementación de proyectos de innovación en el Centro Regional de Formación Docente del Estado de Tamaulipas (CRETAM). El objetivo es reportar la reflexión sobre el diseño de un instrumento de investigación para indagar el desarrollo de proyecto. Para esto se describen evidencias de un cuestionario semi-estructurado aplicado a estos docentes con el afán de identificar las dificultades y fortalezas de la metodología durante el desarrollo de su proyecto de investigación. Se rescatan algunos aciertos y errores de la metodología del curso que permiten proponer guías para la mejora metodológica del curso y la formación inicial del profesor en la investigación para su desarrollo profesional.

Los errores algebraicos. ¿Qué tan consistentes son a través del tiempo?

Dr. José Luis Díaz Gómez
Universidad de Sonora
jdiaz@mat.uson.mx

Resumen

Mucho se ha escrito sobre los errores algebraicos que se cometen al resolver problemas en matemáticas, y se han propuesto medios para solucionar esta problemática, sin embargo, aún están presentes. Hace 25 años realice una encuesta a 85 profesores del nivel medio superior y superior para preguntarles sobre los errores que detectaron en sus estudiantes. Con los resultados se diseñó un examen sobre errores que se ha aplicado a 544 estudiantes desde el año 2001 en la Universidad de Sonora. La pregunta aquí es ¿Qué tan consistentes son los errores en comparación con los resultados de las encuestas a profesores?



**Encuentro Internacional sobre la Enseñanza
del Cálculo, Ciencias y Matemáticas**
22 al 25 septiembre de 2020



CASIO

Por definir

Dr. Rigoberto Gabriel Argüelles y Dra. Eloísa Benítez Mariño
Universidad Veracruzana
jgabriel@uv.mx, elbenitez@uv.mx

El aporte de la Comunidad GeoGebra Latinoamericana a la Educación: antes, durante y después de la pandemia

*M. en C. Sergio Rubio-Pizzorno, Director de la Comunidad GeoGebra
Latinoamericana*
sergio.rubio@cinvestav.mx

Por definir

Dr. José del Carmen Orozco Santiago, IPN y M. en C. Sofía Paz Rodríguez, DME,
Cinvestav
jorozco@cinvestav.mx, sofia.paz@cinvestav.mx

Retos en la educación y el aula de hoy: Soluciones académicas de CASIO

Dra. Claudia Leticia Méndez Bello
CASIO MÉXICO



