

EL PROCESO DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA CON UTILIZACIÓN DE ASISTENTES MATEMÁTICOS COMPUTACIONALES Y GESTORES INFORMÁTICOS DE CURSOS

Narciso Rubén de León Rodríguez, Martha Esperanza Grijalva Valencia, Lázaro Salomón Dibut Toledo, María de Lourdes Bravo Estévez

Pontificia Universidad Católica del Ecuador. (Ecuador), Universidad del Golfo de las Californias. (México), Universidad de Cienfuegos. (Cuba)

rdleon.rodriguez@gmail.com, mgrijalva@puce.edu.ec, ldibut2001@yahoo.es,

lbravo@ucf.edu.cu

Uso de tecnología en la enseñanza de la Matemática, Educación Superior.

Palabras clave: estrategias didácticas, asistentes matemáticos computacionales.

Key words: teaching strategies, mathematical computer assistants.

Resumen

La investigación fue realizada con el objetivo de desarrollar estrategias didácticas para el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática con utilización de asistentes matemáticos computacionales y gestores informáticos de cursos. El informe, artículo científico correspondiente, describe lo realizado con una propuesta que puede influir positivamente en la motivación de los estudiantes y por ende en los resultados docentes de los mismos en la disciplina Matemática. El artículo puede ser utilizado para el análisis y discusión por parte de profesores interesados en tratar la temática presentada en el mismo, y/o servir de punto de partida en el desarrollo de nuevas investigaciones científicas en este campo.

Abstract

The research was conducted with the aim of developing teaching strategies for the teaching-learning process of Mathematics with use of computational mathematics assistants and courses IT supporters. The report, presented in the current scientific article, describes what has been done with a proposal that can positively influence student motivation and therefore the results in the teaching of Mathematics. The article can be used for analysis and discussion by interested professors researching on the presented issue, and/or serves as a starting point in the development of new scientific research in this field.

Introducción

Son conocidas las dificultades de los estudiantes en el aprendizaje de la Matemática, problemas que están presentes con regularidad en los distintos niveles de enseñanza. En las carreras universitarias, que incluyen la Matemática como disciplina básica, los estudiantes tienen dificultades significativas (debido fundamentalmente a deficiencias que traen de la enseñanza precedente) en la comprensión de conceptos y posterior aplicación de los mismos a la solución de problemas vinculados al perfil de los estudios superiores que realizan.

La problemática planteada en el párrafo anterior se fundamenta en los bajos resultados obtenidos por los estudiantes en los diagnósticos de entrada, y también en las evaluaciones sistemáticas, parciales y finales que se realizan en la etapa siguiente. Es evidente la necesidad de desarrollar sistemáticamente investigaciones para tratar de mejorar la preparación matemática de los estudiantes, de forma tal que sean capaces de aplicar lo aprendido en la profesión y en la cotidianidad; establecer vínculos con otras disciplinas; utilizar la computación como algo indispensable en la actualidad para el procesamiento de los modelos matemáticos; y potenciar la utilización adecuada de la lengua materna (y de otros idiomas), estableciendo para ello estrechos nexos entre lo afectivo – cognitivo y lo instructivo – educativo.

El proceso de enseñanza – aprendizaje (Vygotsky, L., 1985) de la Matemática no puede estar lejos, en todos los sentidos, de la vida social del estudiante pero teniendo siempre en consideración que el desarrollo del razonamiento lógico y el pensamiento abstracto también son aspectos inherentes a esta disciplina. Motivación puede ser la palabra de orden que

resume lo anterior y no debe estar fuera del análisis diario del profesor de Matemática al desarrollar el quehacer docente.

La investigación es encauzada a partir del programa de la disciplina Matemática para la carrera de Contabilidad y Auditoría, y por ello, son los estudiantes de la misma los principales beneficiarios de sus resultados.

Fue definido como problema de investigación el siguiente:

- ✓ ¿Cómo influir positivamente en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática para la carrera de Contabilidad y Auditoría?

La respuesta preliminar fue la que sigue:

- ✓ Con estrategias didácticas que consideren como algo fundamental la utilización de Asistentes Matemáticos Computacionales (AMC) y Gestores Informáticos de Cursos (GIC) (De León, N. R., 2011).

Las estrategias didácticas deben proporcionar motivación, información y orientación para realizar el aprendizaje. En opinión de Pere G. (2001) deben tener en consideración los aspectos siguientes: características del estudiante, estilos cognitivos y de aprendizaje; motivaciones e intereses de los estudiantes, amenidad; organización del curso, espacio y tiempo; proporcionar la información necesaria cuando sea preciso, documentos y materiales didácticos; utilizar metodologías activas en las que se aprenda haciendo; adecuado tratamiento de errores, que sea punto de partida de nuevos aprendizajes; prever que el estudiante pueda controlar su aprendizaje; actividades de aprendizaje colaborativo, sin dejar de considerar que el aprendizaje es individual; evaluación del aprendizaje (De León, N. R., 2007).

Los objetivos de la investigación fueron delimitados de la forma que se presenta a continuación:

Objetivo general: Desarrollar estrategias didácticas para el mejoramiento del proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática con utilización de asistentes matemáticos computacionales y gestores informáticos de cursos.

Objetivos específicos:

- ✓ Caracterizar el objeto de investigación a partir de, estrategias didácticas: profundización en las acciones a realizar por parte del profesor; estrategias de aprendizaje: determinación de las acciones a desarrollar por parte del alumno; la gestión didáctica para concretar la concepción del estudio de la Matemática en la carrera de Contabilidad y Auditoría.
- ✓ Diagnosticar la problemática mediante el análisis de la situación didáctica: conocimientos precedentes de los estudiantes; características y relaciones entre los contenidos de Matemática recibidos con anterioridad por los estudiantes y los que requiere la carrera.
- ✓ Realizar el diseño teórico - pedagógico de estrategias para el mejoramiento del proceso de enseñanza - aprendizaje de la disciplina Matemática en la carrera.
- ✓ Implementar las estrategias diseñadas para el mejoramiento del proceso de enseñanza - aprendizaje de la disciplina Matemática en la carrera.
- ✓ Validar las estrategias diseñadas para el mejoramiento del proceso de enseñanza - aprendizaje de la disciplina Matemática en la carrera.

Materiales y métodos

La población en estudio está formada por los estudiantes que durante todo un semestre cursan las asignaturas Matemática I (MI) y Matemática II (MII) de la carrera de Contabilidad y Auditoría. Fue considerado como tamaño de la población la matrícula de los

cursos. La cantidad de estudiantes es 44 (estadísticamente hablando, tamaño de la población), 22 de MI y 22 de MII. El estudio se realizó para toda la población dividida inicialmente en dos estratos (estudiantes de MI y estudiantes de MII). El diagnóstico fue aplicado para las matrículas iniciales (todavía no estabilizadas) de cada parte, 29 y 37 respectivamente.

La investigación se desarrolla por etapas, procediendo de la forma siguiente:

Primera etapa. Análisis de los programas de estudios de la disciplina Matemática en los distintos niveles de enseñanza (educación general básica, bachillerato, universidad); evaluación diagnóstica sobre aspectos de Matemática que debe conocer el estudiante; diálogo abierto grupal con cada una de las partes de la población para analizar los resultados de la evaluación diagnóstica y conocer posibles causas.

Segunda etapa.

- ✓ Preparación del marco teórico de la investigación: caracterización del currículum de la disciplina Matemática en la carrera de Contabilidad y Auditoría; papel de las estrategias didácticas (De la Torre, S. & Barrios, O., 2012) en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática; los asistentes matemáticos computacionales y los gestores informáticos de cursos en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la disciplina Matemática.
- ✓ Diagnóstico de necesidades de estudiantes participantes en el proceso enseñanza - aprendizaje de la disciplina Matemática en la carrera de Contabilidad y Auditoría: diseño del diagnóstico de necesidades; análisis de los resultados del diagnóstico de necesidades.
- ✓ Diseño pedagógico de la estrategia (Bravo, M. L., 2005) para el mejoramiento del proceso de enseñanza - aprendizaje de la disciplina Matemática en la carrera de Contabilidad y Auditoría: preparación de la estrategia para el mejoramiento del proceso de enseñanza - aprendizaje de la disciplina Matemática en la carrera de Contabilidad y Auditoría.

Tercera etapa. Estrategia didáctica para el mejoramiento del proceso de enseñanza - aprendizaje de la disciplina Matemática con utilización de asistentes matemáticos computacionales y gestores informáticos de cursos en la carrera de Contabilidad y Auditoría: implementación de la estrategia didáctica para la disciplina Matemática con utilización de asistentes matemáticos computacionales y gestores informáticos de cursos en la carrera de Contabilidad y Auditoría; encuesta a estudiantes que pertenecen a la población en estudio (44 estudiantes); utilización de métodos clásicos de Estadística Descriptiva para el análisis de los resultados de la encuesta; análisis de los resultados de la implementación de la estrategia didáctica en la disciplina Matemática con utilización de asistentes matemáticos computacionales y gestores informáticos de cursos en la carrera de Contabilidad y Auditoría.

En la investigación se definen dos variables, que son las siguientes. Variable independiente: estrategia didáctica (con utilización de asistentes matemáticos computacionales y gestores informáticos de cursos); variable dependiente: proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática en la carrera de Contabilidad y Auditoría.

Los indicadores fundamentales definidos para ser valorados son los que se presentan a continuación: utilización de Tecnologías (Cabero, J. & Barroso, J., 2015) de la Información y la Comunicación (TIC) con énfasis en los gestores informáticos de cursos; utilización de asistentes matemáticos computacionales; enseñanza de la Matemática vinculada a la cotidianidad, vínculo al perfil de la carrera; la Matemática en el desarrollo del razonamiento

lógico y el pensamiento abstracto; precisión en la definición de objetos matemáticos; modelar, procesar e interpretar como palabras clave en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la disciplina Matemática.

Resultados y discusión

El diagnóstico. Los primeros resultados de la investigación aparecen al realizar una evaluación (anónima) diagnóstico (en la primera semana de clases) a todos los estudiantes que se inician en la asignatura Matemática de la carrera de Contabilidad y Auditoría.

Se realiza una evaluación escrita de 9 preguntas (con 5 respuestas en cada una de ellas para seleccionar la correcta) en las que se evalúa de una forma u otra los conocimientos que tiene el estudiante a través de una caracterización general sobre los aspectos siguientes: operaciones básicas; trabajo con variables; representaciones gráficas; razonamiento lógico y pensamiento abstracto; solución de problemas (modelar, procesar, interpretar).

El examen diagnóstico tiene un valor total de 20 puntos. Las preguntas están valoradas en dos o tres puntos (dos puntos es el valor de cada una de las siete primeras; tres puntos es el valor de cada una de las dos últimas, solución de problemas). A continuación se presentan el criterio de calificación (figura 1) y los resultados de la evaluación diagnóstico (figura 2).

Figura 1. Criterio de calificación

Cantidad de puntos	Valoración
17 - 20	Excelente
12 - 16	Satisfactorio
8 - 11	Aceptable
0 - 7	Insatisfactorio

Figura 2. Resultados del diagnóstico

	MI	MII	MI y MII
Presentados	29	37	66
Aprobados	3	4	7

Los 7 estudiantes que resultan aprobados tienen resultado aceptable (entre 8 y 11 puntos); tienen resultado insatisfactorio 59 estudiantes.

Principales consideraciones emanadas de la calificación y del análisis grupal de los resultados: dificultades significativas en la solución de ejercicios y problemas (modelar, procesar, interpretar); no identificación de modelos gráficos clásicos; falta de motivación para estudiar Matemática, no gusta; se ve poco vínculo con la vida cotidiana.

El diagnóstico se convierte en importante punto de partida para el diseño y posterior desarrollo de la investigación que se resume en este artículo científico.

La encuesta es aplicada a los 44 estudiantes que permanecen en la carrera de Contabilidad y Auditoría durante todo el semestre y que conforman la población final en estudio, 22 de MI y 22 de MII. Son ellos los participantes directos en la implementación de la estrategia didáctica.

En la encuesta sometida a consideración de los estudiantes (después de implementada la estrategia) se presentan 9 interrogantes, 6 de ellas ofrecen la posibilidad de argumentar voluntariamente sobre la opción seleccionada. En la escala de valoración de la respuesta a cada pregunta el estudiante opta por una de las 5 opciones posibles dadas en la figura 4.

Toda encuesta, de una forma o de otra, está impregnada de elementos objetivos y subjetivos que pueden tener influencia directa en la interpretación de los resultados, y esta no es una excepción. El índice de aceptación ponderado que aparece después es un importante aporte de esta investigación en la búsqueda de confianza para los resultados de la misma.

Lo planteado en el párrafo anterior fue algo que se tuvo presente en el desarrollo de la investigación, y en función (a criterio de los investigadores) de someter a la opinión de los estudiantes aspectos que se consideran importantes a tener presente actualmente en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la disciplina Matemática (cuestiones presentadas en

la estrategia) fueron diseñadas cada una de las preguntas de la encuesta y la escala de valoración uniforme correspondiente.

Se define, con el objetivo de integrar en un sólo valor numérico porcentual el resultado para el indicador puesto a consideración en cada pregunta, un índice, denominado en el contexto de la investigación “Índice de Aceptación Ponderado (IAP)” a través del modelo matemático que se presenta en la figura 3.

Figura 3. IAP

$$IAP = S + 0,75 CS + 0,50 AV + 0,25 MP ; 0 \leq IAP \leq 100.$$

IAP: Índice de Aceptación Ponderado (%).

S: % de encuestados que responde Sí/Siempre.

CS: % de encuestados que responde Casi Siempre.

AV: % de encuestados que responde A Veces.

MP: % de encuestados que responde Muy Poco.

N: % de encuestados que responde No/Nunca.

Figura 4. CP

Valoración	CP
Sí/Siempre	1
Casi Siempre	0,75
A Veces	0,50
Muy Poco	0,25
No/Nunca	0

El “IAP” es el criterio definido y adoptado en la investigación para presentar de forma resumida e integrada los resultados correspondientes a cada indicador y poder establecer una comparación general entre ellos.

El “Coeficiente de Ponderación (CP)” que antecede a cada variable independiente en el modelo matemático aparece definido en la tabla presentada anteriormente en la figura 4.

A continuación se presenta, por pregunta (P), la intención evaluadora de los investigadores con la realización de las mismas. Las 9 preguntas presentadas a los estudiantes en la encuesta y la escala de valoración correspondiente, están en función de medir:

P#1: De forma no declarada sí mejora la motivación después de aplicada la estrategia.

P#2: El grado de aceptación del sistema de acciones utilizadas por el profesor.

P#3: Precedentes en la utilización de gestores informáticos de cursos.

P#4: Grado de aceptación por la utilización del Moodle.

P#5: Precedentes en la utilización de asistentes matemáticos computacionales.

P#6: Grado de aceptación por la utilización del Wolfram Alpha.

P#7: Opinión sobre el nivel de aceptación por la utilización de AMC en el desarrollo del proceso de enseñanza - aprendizaje de la disciplina Matemática.

P#8: Opinión sobre el nivel de aceptación por la utilización de GIC en el desarrollo del proceso de enseñanza - aprendizaje de la disciplina Matemática.

P#9: Grado de oportunidad en el vínculo con el perfil de la carrera.

En la figura 5 se presentan, para toda la población, la distribución de frecuencias relativas (%) por pregunta. En la figura 6 aparece, para toda la población, el IAP por pregunta.

Figura 5. Distribución de frecuencias relativas (%)

Pregunta	Valoración				
	No/Nunca	Muy Poco	A Veces	Casi Siempre	Sí/Siempre
1	6,8	13,6	20,5	38,6	20,5
2	2,3	13,6	20,5	50	13,6
3	68,3	15,9	4,5	6,8	4,5
4	0	18,1	25	36,4	20,5
5	77,3	13,6	4,5	2,3	2,3
6	9,1	15,9	22,7	31,8	20,5
7	2,3	2,3	27,2	36,4	31,8
8	2,3	2,3	27,2	29,6	38,6
9	4,5	2,3	31,8	34,2	27,2

Figura 6. Valor del IAP (%) por pregunta		
Pregunta	IAP	Observaciones
1	63,1	Declarada mejora en la motivación después de aplicada la estrategia.
2	64,8	Nivel de aceptación por el sistema de acciones utilizadas por el profesor.
3	15,8	Poca precedencia en la utilización de gestores informáticos de cursos.
4	64,8	Nivel de aceptación por la utilización del Moodle.
5	9,7	Poca precedencia en la utilización de asistentes matemáticos computacionales.
6	59,7	Nivel de aceptación por la utilización del Wolfram Alpha.
7	73,3	Nivel de aceptación por la utilización de AMC en el desarrollo del proceso de enseñanza - aprendizaje de la disciplina Matemática.
8	75	Nivel de aceptación por la utilización de GIC en el desarrollo del proceso de enseñanza - aprendizaje de la disciplina Matemática.
9	69,3	Nivel de oportunidad en el vínculo con el perfil de la carrera de Contabilidad y Auditoría.

Gestores Informáticos de Cursos (GIC)

En el desarrollo de la investigación se asume como GIC al sistema informático que permite el intercambio electrónico sistemático, a partir del diseño y organización previa del curso por parte del profesor, entre el docente y los estudiantes sin la necesaria presencia de las partes. El GIC que se utiliza como parte de la estrategia didáctica en esta investigación es el Moodle.

Moodle es un software diseñado para posibilitar la creación de cursos en línea de alta calidad, lo que posibilita que los docentes a partir de sus propias iniciativas y la correspondiente dedicación puedan utilizarlo en el desarrollo del proceso de enseñanza - aprendizaje. Está basado en el constructivismo donde la comunicación tiene un espacio significativo en el camino a la construcción del conocimiento, es un software libre y no requiere el pago de licencia.

Como parte del desarrollo de la investigación, y resultado fundamental de la misma, aparecen montados en el Moodle las asignaturas MI y MII para la carrera de Contabilidad y Auditoría. Su aceptación por parte de la población en estudio es significativa, 75 %.

Asistentes Matemáticos Computacionales (AMC)

En el desarrollo de la investigación se asume como AMC al software que permite, de una u otra forma, y a partir de conocimientos informáticos básicos, procesar electrónicamente modelos matemáticos ya creados. El AMC que se utiliza como parte de la estrategia didáctica en esta investigación es el Wolfram Alpha.

El Wolfram Alpha, es una herramienta casi gratuita al tratar contenidos inherentes a la disciplina Matemática, si se quiere explotar al máximo todas sus potencialidades hay que suscribirse a un costo poco significativo y con consideraciones especiales al respecto para estudiantes. Es un software en línea, o sea, no necesita ser instalado en la computadora e incluso puede ser utilizado desde un dispositivo electrónico móvil.

Como parte del desarrollo de esta investigación, y segundo resultado fundamental de la misma, fue utilizado el Wolfram Alpha en las asignaturas MI y MII para la carrera de Contabilidad y Auditoría. El nivel de aceptación por parte de la población en estudio es significativa, 73,3 %.

Estrategias didácticas

Se define en este trabajo estrategia didáctica como un conjunto de acciones, previamente diseñadas y organizadas consecuentemente, que pueden ponerse en práctica durante el desarrollo del proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática en la carrera de Contabilidad y Auditoría.

En el contexto de la investigación se parte del criterio que en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la disciplina Matemática el docente debe diferenciar (y trabajar en función de ello) que todo problema es un ejercicio, pero no siempre un ejercicio es un problema. Al definir cada actividad docente deben ser precisados los objetivos de la misma y preparar los ejercicios y/o problemas que serán presentados al estudiante para el análisis y solución, teniendo presente los elementos de la estrategia didáctica que se presentan a continuación (y que son los aspectos fundamentales inherentes a la misma): utilización de GIC, Moodle es una propuesta; utilización de AMC, Wolfram Alpha es una propuesta; vínculo al perfil de la carrera universitaria, elemento básico de la Matemática como disciplina científica; desarrollo del razonamiento lógico y pensamiento abstracto, aspecto insoslayable de la Matemática como disciplina educativa; visualización gráfica, desarrollo de la imaginación espacial (Torres, M., Morales, Y. & Bravo, M. L. ,2006).

Modelar, procesar e interpretar son tres palabras clave que no pueden estar ausentes al desarrollar estrategias didácticas en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la disciplina Matemática del siglo XXI. Modelar matemáticamente situaciones de la vida cotidiana y vinculadas al perfil de la carrera, procesar (utilizando también AMC) el modelo matemático obtenido a partir del tema en estudio e interpretar de forma explícita el resultado obtenido en el procesamiento matemático.

Conclusiones

El "IAP" como elemento importante en el procesamiento estadístico de la información recopilada durante el desarrollo de la investigación permite concluir que: La utilización de estrategias didácticas con adición a los AMC y GIC de otras acciones en función de la vinculación al perfil de la carrera, el desarrollo del razonamiento lógico y pensamiento abstracto y la visualización gráfica, puede influir positivamente en la motivación por la disciplina Matemática y la obtención de mejores resultados docentes.

Referencias bibliográficas

- Bravo, M. L. (2005). Estrategia didáctica para la flexibilización del proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas en la universalización de la Universidad. Boletín de la Sociedad Cubana de Matemática y Computación, volumen 3, 153-160.
- Cabero, J. & Barroso, J. (2015). Nuevos retos en tecnología educativa. Madrid: Síntesis.
- De la Torre, S. & Barrios, O. (2012). Estrategias Didácticas Innovadoras. Barcelona: Octaedro.
- De León, N. R. (2007). Propuesta didáctica para desarrollar la evaluación del aprendizaje en la asignatura Matemática. IX Conferencia Internacional de Ciencias de la Educación (Simposio de Matemática Educativa y Educación Virtual). Camagüey, Cuba.
- De León, N. R. (2011). Utilización de plataformas interactivas, necesidad impostergable en el desarrollo del PDE de la nueva Universidad. Moodle vs Microcampus, algunas consideraciones al respecto. Anuario de la Universidad de Cienfuegos, 625-633.
- Pere, G. (2001). La revolución educativa en la era de internet. Barcelona: Praxis.
- Torres, M., Morales, Y. & Bravo, M. L. (2006). La capacidad de imaginación espacial: una estrategia didáctica para contribuir a su desarrollo en los estudiantes de Ingeniería Mecánica. Quinto Congreso Internacional de Educación Superior, "Universidad 2006". La Habana, Cuba.
- Vygotsky, L. (1985). Interacción entre enseñanza y desarrollo. La Habana: Pueblo y Educación.

EVIDENCIAS
REUNIÓN LATINOAMERICANA DE MATEMÁTICA EDUCATIVA
RELME 30

MONTERREY. MÉXICO. 11 AL 15 DE JULIO DE 2016

Profesor Narciso Rubén de León rodríguez



Zacatecas, México, 14 de Mayo de 2016.

Asunto: Carta de aceptación RELME 30

Narciso Rubén de León Rodríguez; Martha Esperanza Grijalva Valencia; Lázaro Salomón Dibut Toledo; María de Lourdes Bravo Estévez
Estimados colegas,

Por medio de la presente, el Comité Académico de la XXX Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa (RELME 30) tiene el agrado de informarles que su propuesta de **Reporte de Investigación** titulada:

EL PROCESO DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA CON UTILIZACIÓN DE ASISTENTES MATEMÁTICOS COMPUTACIONALES Y GESTORES INFORMÁTICOS DE CURSOS (RI270)

ha sido **ACEPTADA** para su presentación en la RELME 30, evento que se llevará a cabo en la Ciudad de Monterrey del 11 al 15 de julio de 2016 en las instalaciones del Tecnológico de Monterrey, en la ciudad de Monterrey, México.

Le solicitamos que confirme su asistencia con la inscripción al evento a más tardar el 30 de mayo de 2016 para que su participación pueda ser incluida en el programa.

Convencidos que su participación en RELME 30 contribuirá al desarrollo y fortalecimiento de lazos académicos entre nuestros países, nos ponemos a su disposición para cualquier duda o aclaración.

Atentamente,

Judith A Hdez.

Judith Hernández

Comisión de Reportes de Investigación

Correo electrónico: relme.reportes@gmail.com

Página oficial: <http://relme30.mty.itesm.mx>



**Tecnológico
de Monterrey**

Clame

Comisión Latinoamericana
de Matemática Educativa



**Red
Cimates**

Red de Comités de Investigación en Matemática Educativa A.C.



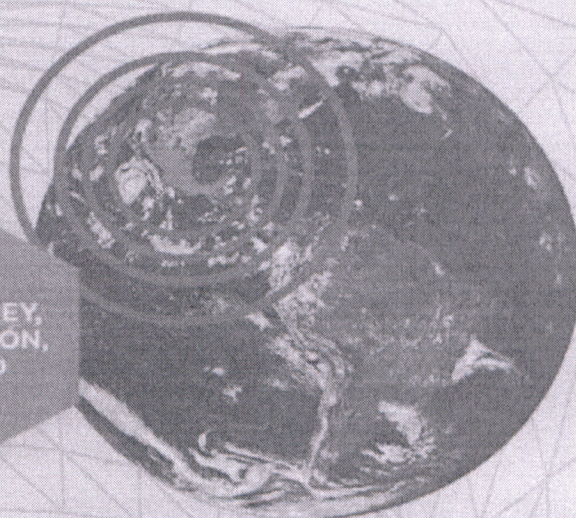
XXX REUNIÓN LATINOAMERICANA DE MATEMÁTICA EDUCATIVA
MONTERREY, MÉXICO

Programa

DEL
DE 11 AL 15
JULIO
DE 2016

MONTERREY,
NUEVO LEÓN,
MÉXICO

TECNOLÓGICO
DE MONTERREY



Tecnológico
de Monterrey

Clame

Comité Latinoamericano
de Matemática Educativa



Red
Cimates

Red de Centros de Investigación en Matemática Educativa A.C.



Programa Académico

Contenido

Comisiones y organización	2
Presentación	3
Mapa de salones del Centro de Biotecnología (CB)	4
Mapa de salones del Centro de Investigación Aplicada (CI)	5
Programa general de actividades	6
Programa detallado por día	
Lunes	7
Martes	21
Jueves	35
Viernes	51
Colaboradores académicos	60
Correos electrónicos de expositores	63

XXX REUNIÓN LATINOAMERICANA DE MATEMÁTICA EDUCATIVA

COMITÉ INTERNACIONAL

Claudia María Lara Galo (Guatemala), Presidente de CLAME
Analida Ardila (Panamá)
Blanca R. Ruiz Hernández (México)
Claudia Méndez (México)
Luis Roberto Moreno (Panamá)
Ruth Rodríguez Gallegos (México)

COMITÉ LOCAL

*Departamento de Matemáticas,
Tecnológico de Monterrey Campus Monterrey*

Coordinación General

Ruth Rodríguez, Blanca Ruiz y Armando Albert
Jefe del Departamento de Matemáticas: *Óscar Villarreal Reyes*
Director de División del Área de Ciencias Básicas: *Tomás Sánchez Cabrieles*

Coordinación de Comisiones Locales

María de la Luz Fabela Rodríguez y Delia A. Galván Sánchez
Cynthia Castro Ling y Elvira G. Rincón Flores
Graciela Treviño y Eliud Quintero
Patricia Salinas Martínez

PROGRAMA ACADÉMICO

Reportes de Investigación y

Comunicaciones Breves

*Judith A. Hernández Sánchez, Zacatecas,
México*

Talleres

*David Zaldivar y Samantha Quiroz,
Coahuila y Nuevo León, México*

Concurso de Fotografías

Hugo Parra, Venezuela

Presentación de Libros y Materiales

Didácticos

Liliana Suárez Téllez, Cd. de México, México

Conferencias Magistrales, Conferencias Especiales, Mesa Redonda y Reuniones Especiales

Coordinación General del Comité Local de RELME 30

Carteles

Gabriela Buendía, Cd. de México, México

Grupos de Trabajo y Discusión

Bertha Iyonne Sánchez, Chihuahua, México

Concurso de Videos

Javier Lezama, Cd. de México, México

Cursos Cortos

Evelia Reséndiz, Tamaulipas

INSCRIPCIONES

Blanca Ruiz, Armando Albert y Óscar Villarreal

PÁGINA WEB Y DISEÑO

Lorena Chaparro Valdez y Adrián Fuentes Gaona

PRESENTACIÓN

Desde sus orígenes, el Comité Latinoamericano en Matemática Educativa –CLAME–, se ha preocupado por promover el desarrollo y la conformación de grupos de investigación en Matemática Educativa en los distintos países de Latinoamérica, al tiempo que ha buscado favorecer el intercambio de experiencias entre los diversos actores del sistema educativo alrededor de la enseñanza aprendizaje de las matemáticas. RELME se ha caracterizado por generar un espacio amplio y diverso donde la comunidad conformada por investigadores, maestros, alumnos y quienes comparten el interés por la Matemática Educativa, se dan cita no solo para presentar sus investigaciones, comunicar sus ideas o compartir sus experiencias, sino también para generar lazos de unión que permitirán ir más allá de la reunión anual que nos congrega.

Con gran alegría y esperanza nos unimos a estos objetivos y aportamos la organización de la Trigésima edición de la Reunión Latinoamericana en Matemática Educativa. Estamos contentos de ser sus anfitriones y esperamos que su estancia sea muy productiva intelectual y culturalmente. Serán cuatro días intensos en los que la presencia física puede ayudarnos a establecer lazos virtuales de trabajo conjunto y reflexión que nos puede durar todo el año.

Bienvenida también su contribución y participación académica pues sabemos que sólo en la interacción, crítica y el compañerismo podremos construir una comunidad educativa latinoamericana a la altura de los retos que nos aguardan.

A nombre de todo el cuerpo de directivos, profesores y estudiantes que conformamos el Comité Local, les damos la más cordial bienvenida a esta ciudad y a este nuestro campus. Les deseamos una productiva y satisfactoria estancia.

Bienvenidos.

Coordinación General del Comité Local de RELME 30

PROGRAMA GENERAL DE ACTIVIDADES

	DOMINGO 10	LUNES 11	MARTES 12	MIÉRCOLES 13	JUEVES 14	VIERNES 15
8:00-8:30 h		Inscripciones				
8:30-9:00 h		Acto de apertura	Cursos cortos (sesión 1)		Cursos cortos (sesión 2)	Comunicaciones breves
9:00-9:30 h		Conferencia plenaria inaugural	Talleres B (sesión 1)		Talleres A (sesión 2)	Talleres B (sesión 2)
9:30-10:00 h		Coffee break				
10:00-10:30 h			Grupos de discusión (sesión 1)		Grupos de discusión (sesión 2)	Reuniones de editores, prolegados y redes
10:30-11:00 h		Conferencia plenaria				
11:00-11:30 h		Mesas redondas	Comida		Comida	
11:30-12:00 h						
12:00-12:30 h						
12:30-13:00 h						
13:00-13:30 h						
13:30-14:00 h		Comida				
14:00-14:30 h						
14:30-15:00 h						
15:00-15:30 h		Comida				
15:30-16:00 h		Talleres A (sesión 1)	Comunicaciones breves			Presentación material didáctico
16:00-16:30 h						Conferencia plenaria
16:30-17:00 h		Conferencias especiales	Conferencias especiales			Conferencia clausura
17:00-17:30 h		Reportes de investigación	Coffee break			
17:30-18:00 h			Reunión de delegaciones			
18:00-18:30 h			Asamblea de miembros del Claime			
18:30-19:00 h						
19:00-19:30 h						
19:30-20:00 h						
20:00-20:30 h						
20:30-21:00 h						

Jueves 14, 14:30-16:30

REPORTES DE INVESTIGACIÓN

Grupo 27

CI-514

- * Los maestros con el conocimiento profesional: uso de la fracción como medida de magnitud en contexto continuo
Nancy Beatriz Ross, María Elena Candioti (Argentina)
- * Relaciones didácticas y operaciones intelectuales implicadas en la construcción del número natural
Francisco Emmanuel González Ángeles, María Bertha Fortoul Ollivier (México)
- * Dificultades en la comprensión de Textos Matemáticos al solucionar problemas aditivos
Arenys Cueto Salinas, Francisco Emmanuel González Ángeles, María Teresa Carballo Riva Palacio (México)
- * ¿Debemos restringir, normar o enseñar el uso de las calculadoras? Un análisis de pros y contras
Eder Ricardo Aguayo Rosillo, Jesús Alfonso Riestra Velázquez (México)

Grupo 28

CI-514

- * El proceso cognitivo-lingüístico de la justificación en Estudiantes Universitarios
Rodolfo Eliseo Dá'Andrea, Mónica Real, Patricia Sastre Vázquez (Argentina)
- * El parque matemático, recurso lúdico-didáctico para el desarrollo del pensamiento Lógico-Matemático
Diego Alfredo Garzón Lents (Colombia)
- * La lógica en la adquisición de número en niños de primer y segundo ciclo de Educación Primaria
María Leticia Rodríguez González (México)
- * Las herramientas de los estudiantes de Educación Primaria en la clase de Matemáticas
Jorge Hernández Márquez, Octaviano García Robelo, Alma Delia Torquemada González (México)

Grupo 29

CI-513

- * El empoderamiento docente: una opción para la apropiación de la práctica educativa del profesor de Matemáticas
Juan Pablo Gómez Estrada, Elvira G. Rincón Flores, Leopoldo Zúñiga Silva (México)
- * Los usos de la optimización: un marco de referencia
Tamara Del Valle Contreras (Chile)
- * Diseño de un ambiente de enseñanza-aprendizaje basado en proyectos de realidad aumentada para el desarrollo de competencias Matemáticas en estudiantes de Ingeniería
Ismael Osuna Galán, Alejandro Miguel Rosas Mendoza (México)
- * El proceso de Enseñanza - Aprendizaje de la Matemática con utilización de Asistentes Matemáticos Computacionales y Gestores Informáticos de Cursos
Narciso Rubén De León Rodríguez, Martha Esperanza Grijalva Valencia, Lázaro Salomón Dibut Toledo (Ecuador, México)

Reportes de Investigación

III

COMPRENSIÓN DE LA ALEATORIEDAD EN MEDICIONES DIRECTAS Y EL TRATAMIENTO DE LAS MEDIDAS EN BACHILLERATO TECNOLÓGICO

Roselio Martínez García, Irma María Ojeda Salazar, Hiberar
Bautista Chávez Rivera,
Cecilia M. e "Isabelo Cárdenas", BME, Cienfuegos, Instituto
Politécnico Nacional
México

Durante la enseñanza de Probabilidad y Estadística, se investigó, cualitativamente, la comprensión de 32 estudiantes del sexto semestre del Bachillerato Tecnológico del enfoque frecuencial de la probabilidad al aplicarlo a los errores aleatorios en mediciones físicas experimentales, en práctica de laboratorio de Física. Tal enfoque no es explícito en el programa de estudio (IDEMS, 2008). Un cuestionario y una entrevista semiestructurada informaron que para los estudiantes el fin de la práctica fue realizar un cálculo, sin advertir que, en lugar de la moda, la media aritmética de las medidas obtenidas es el valor más probable y que minimiza la variación.

EL PROCESO DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA CON UTILIZACIÓN DE ASISTENTES MATEMÁTICOS COMPUTACIONALES Y GESTORES INFORMÁTICOS DE CURSOS

Marino Roberto de León Rodríguez, Martha Caprienza Grillova
Valencia, Luzaro Salomón Ortiz Toledo,
María de los Angeles Bravo Calixte,
Benito Universidad Católica Casimira del Ecuador, Universidad del
Golfo de los California, Universidad de Cienfuegos,
Ecuador
México
Cuba

La investigación se realiza con el objetivo de desarrollar estrategias didácticas para el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática con utilización de asistentes matemáticos computacionales y gestores informáticos de cursos. El informe de resultados, artículo científico correspondiente, describe lo realizado con una propuesta que puede influir positivamente en la motivación de los estudiantes y por ende en los resultados docentes de los mismos en la Disciplina Matemática. El artículo puede ser utilizado para el análisis y discusión por parte de profesores interesados en tratar la temática presentada en el mismo y/o desarrollar nuevas investigaciones científicas en este campo.